

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES TIPOS DE CERA Y CUATRO
CALIBRES DE MANGO (*Mangifera indica* L.) Var.
KENT, SOBRE LA CALIDAD DE LA VIDA DE
ANAQUEL EN POSCOSECHA, TRATADOS AL
HIDROTÉRMICO POR 90 MINUTOS”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO
PRESENTADO POR:**

Br. WALBERTO ALBERCA MEZA

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: FRUTICULTURA**

PIURA – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



“EFECTO DE TRES TIPOS DE CERA Y CUATRO CALIBRES DE MANGO (*Mangifera indica* L.) Var. KENT, SOBRE LA CALIDAD DE LA VIDA DE ANAQUEL EN POSCOSECHA, TRATADOS AL HIDROTÉRMICO POR 90 MINUTOS”

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**



Br. WALBERTO ALBERCA MEZA
TESISTA



ING. CARLOS E. SAN MARTÍN ZAPATA MSc.
ASESOR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: FRUTICULTURA

**PIURA – PERÚ
2018**

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo: **Br. WALBERTO ALBERCA MEZA**, identificado con DNI N° 43438490, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en Maz R, Lote 11; AA.HH Los Almendros - Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Celular: 930023632 - 980277346

Correo: albercameza1@gmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Setiembre del 2018.

.....

DNI N° 43438490

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES TIPOS DE CERA Y CUATRO CALIBRES DE
MANGO (*Mangifera indica* L.) Var. KENT, SOBRE LA CALIDAD
DE LA VIDA DE ANAQUEL EN POSCOSECHA, TRATADOS AL
HIDROTÉRMICO POR 90 MINUTOS”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
Br. WALBERTO ALBERCA MEZA

APROBADA POR:

ING. VÍCTOR R. TULLUME CAPUÑAY MBA.
PRESIDENTE

ING. HEBER A. ALCOSER CALLE MSc.
VOCAL

ING. ALBERTO IMÁN CHÁVEZ MSc.
SECRETARIO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: FRUTICULTURA

PIURA – PERÚ
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA



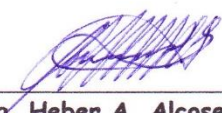
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 015-2018-CIAFA-UNP


Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "EFECTO DE TRES TIPOS DE CERA Y CUATRO CALIBRES DE MANGO (*Mangifera indica* L.) Var. KENT, SOBRE LA CALIDAD DE LA VIDA DE ANAQUEL EN POSCOSECHA, TRATADOS AL HIDROTÉRMICO POR 90 MINUTOS", conducido por el BR. WALBERTO ALBERCA MEZA, asesorado por el Ing. Carlos E. San Martín Zapata.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran APROBADO en consecuencia queda en condiciones de ser calificado **APTO** para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 26 de marzo del 2018.


Ing. Víctor R. Túllume Capuñay MBA.
Presidente


Ing. Heber A. Alcoser Calle MSc.
Vocal


Ing. Alberto Imán Chávez MSc.
Secretario

DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre Nicanor Barí,
Hoy convertido en una Luz de Vida;
ejemplo de Lucha constante, de inagotable
esfuerzo y De las mejores enseñanzas.

A mi adorada Madre Paula Abadita;
Con gratitud e infinito amor
Por darme la vida, mucha paciencia,
Apoyo incondicional e inmenso cariño.

A mis hermanos: Joel, Yojany,
Gilmer, Felimer, Segundo, Elvia y Elcy
con quienes comparto la satisfacción
de haber culminado este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Carlos San Martín Zapata por su confianza brindada como asesor de este trabajo y la oportunidad de guiarme durante el desarrollo de este proyecto.

A la empresa BIOFRUIT SA por abrirme las puertas y permitirme desarrollar esta investigación en la que de manera especial quiero agradecer al área de aseguramiento de la calidad dirigida por el colega Moisés Chapa R. por su apoyo en cada una de las etapas de desarrollo de esta tesis.

A la plana docente de esta prestigiosa facultad de Agronomía, quienes fueron mis formadores y gracias a sus aportes científicos y admirables conocimientos son ahora partícipes de mi gran sueño de superación.

A mis Padres, abuelos, hermanos, así como a mis buenos amigos, compañeros de clase, de trabajo; y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido en la realización de esta tesis.

RESUMEN

La investigación se realizó en la empresa BIOFRUIT SA ubicada en el distrito de Tambogrande, Km 1076.1; Panamericana Norte. Carretera Tambogrande -Las Lomas, departamento de Piura, durante los meses enero a marzo del 2016. Los objetivos planteados fueron: Evaluar el efecto del encerado y el calibre sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos y determinar el efecto de los factores encerado y calibre.

El factor Encerado se estudió con los niveles Cera Ecowax export MG, Cera Citrashine EU 3, Cera Decco Lustr 631 y sin cera; los calibres evaluados fueron: Calibre 6(646-700g.), calibre 7(551-645g.), Calibre 8(481-550g.) y, calibre 9(426-480g.). Se aplicó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), en arreglo factorial 4x4 con cuatro repeticiones, estudiándose 16 tratamientos en total donde la unidad experimental estuvo conformada por una jaba de 15 frutos de mango realizándose las determinaciones de Peso de fruto (g.), grados brix, porcentaje de acidez, vitamina C y firmeza o dureza de la pulpa.

Las conclusiones a las que se llegó fueron: La aplicación de los diferentes tipos de cera contribuyen a mantener la calidad de los frutos por cuanto la pérdida de peso es menor cuando se aplicó la cera DECCO LUSTR 631 (disminuyó 4.34% a 42 días después de la cosecha); seguida por el tratamiento con CITRASHINE EU 3 (4.45%); frente al 7.95% del tratamiento testigo (SIN CERA). Asimismo la firmeza de los frutos es mayor registrándose 8.06kgf para el tratamiento E₃ correspondiente a la cera DECCO LUSTR 631 frente a 5.94kgf que presentó el tratamiento sin cera. Se evaluaron además los sólidos solubles totales medidos en grados brix, el porcentaje de acidez y el contenido de vitamina C; donde se obtuvo que los factores calibre y encerado en la mayoría de la evaluaciones, no tuvieron efecto significativo o su influencia fue mínima, siendo más difícil la acción de las ceras sobre la constitución química del fruto de mango variedad Kent. En el factor calibre se encontró que la pérdida de peso tiene relación directa con el tamaño y peso del fruto, es decir frutos más grandes y más pesados (calibre 6) pierden mayor peso (34.4gr) y; viceversa (calibre 9) perdió en total 26gr., lo cual en porcentaje representa 5.12% y 5.69% respectivamente. La interacción Calibre por Encerado, no resultó significativa estadísticamente, por lo que se concluye que los factores actúan independientemente.

Palabras claves: calibre, encerado, frutos de mango, tratamiento hidrotérmico.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the company BIOFRUIT SA located in the district of Tambogrande, Km 1076.1; Panamericana Norte. Carretera Tambogrande -Las Lomas, department of Piura, during the months January to March 2016. The objectives were: To evaluate the effect of waxing and the caliber on the quality and shelf life of mangoes fruits of the variety Kent, under treatment Hydrothermal for 90 minutes and determine the effect of waxing and caliber factors.

The Encerado factor was studied with the levels Wax Ecowax export MG, Wax Citrashine EU 3, Wax Decco Lustr 631 and without wax; the calibres evaluated were: Caliber 6 (646-700gr), caliber 7 (551-645gr), Caliber 8 (481-550gr) and, caliber 9 (426-480gr). The design of Complete Blocks at Random (BCA) was applied, in 4x4 factorial arrangement with four repetitions, studying 16 treatments in total where the experimental unit was made up of a jaba of 15 mangoes fruits making the determinations of fruit weight (g.), brix degrees, percentage of acidity, vitamin C and firmness or hardness of the pulp.

The conclusions reached were: The application of the different types of wax contribute to maintain the quality of the fruits, since the weight loss is lower when the DECCO LUSTR 631 wax was applied (it decreased 4.34% to 42 days after Harvest); followed by treatment with CITRASHINE EU 3 (4.45%); compared to 7.95% of the control treatment (WITHOUT WAX). Also the firmness of the fruits is greater registering 8.06kgf for the treatment E3 corresponding to the wax DECCO LUSTR 631 against 5.94kgf that presented the treatment without wax. The total soluble solids measured in brix degrees, the percentage of acidity and the vitamin C content were also evaluated; where it was obtained that the caliber and waxed factors in the majority of the evaluations had no significant effect or their influence was minimal, being more difficult the action of the waxes on the chemical constitution of the Kent variety mangoes fruits. In the caliber factor it was found that the weight loss is directly related to the size and weight of the fruit, that is, larger and heavier fruits (size 6) lose more weight (34.4gr) and; vice versa (caliber 9) lost in total 26gr., which in percentage represents 5.12% and 5.69% respectively. The interaction Caliber by Waxed, was not statistically significant, reason why it is concluded that the factors act independently.

Keywords: Caliber, waxed, mangoes fruits, treatment hydrothermal.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Delimitación espacial	3
1.4.2. Delimitación temporal	3
1.4.3. Delimitación geográfica	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.2. BASES TEÓRICAS	4
2.2.1. Taxonomía	4
2.2.2. Ecología	5
2.2.3. Origen	5
2.2.4. Calidad de fruta cosechada	6
2.2.5. Características de la fruta que debe ser descartada en primera línea en planta para la exportación de mango fresco	6
2.2.6. Tabla de calibres	7
2.2.7. Tratamientos de encerado en frutos de mango	8
2.2.8. Tratamiento hidrotérmico	8
2.2.9. Vida anaquel	9

2.3. HIPÓTESIS	9
2.3.1. Hipótesis general	9
2.3.1. Hipótesis específicas	9
 CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	 10
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO	10
3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
3.2.1. Unidad experimental	10
3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	10
3.3.1. Materiales y equipos	10
3.3.2. Procedimientos	11
3.3.3. Factores en estudio	16
3.3.4. Tratamientos en estudio	17
3.3.5. Diseño experimental	18
3.3.6. Determinaciones experimentales	18
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	20
3.4.1. Técnicas	20
3.4.2. Instrumentos	21
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	21
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 22
4.1. PESO DE FRUTO (g.)	22
4.2. GRADOS BRIX	29
4.3. ACIDEZ (%)	37
4.4. VITAMINA C	44
4.5. FIRMEZA	51

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	58
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	59
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Nombre	Pág.
Cuadro 3.1.	Factores en estudio	16
Cuadro 3.2.	Tratamientos en estudio	17
Cuadro 4.1a.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del peso del fruto de mango Var. Kent (g.)	24
Cuadro 4.1b.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del peso del fruto de mango Var. Kent (g.)	24
Cuadro 4.2a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} del peso de fruto de mango Var Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, en cuatro calibres (g.)	25
Cuadro 4.2b.	Pérdidas del peso de fruto de mango Var Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, por calibres (g.)	25
Cuadro 4.3a	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} del peso de frutos de mango Var.Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, en cuatro encerados (g.)	26
Cuadro 4.3b.	Perdidas del peso de frutos de mango Var Kent, en ocho Evaluaciones realizadas por encerados (g.)	26
Cuadro 4.4a.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del grado brix en frutos de mango Var. Kent	32
Cuadro 4.4b.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en tres evaluaciones del grado brix en frutos de mango Var. Kent	32
Cuadro 4.5a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} del grado brix en frutos de mango Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, en cuatro calibre	33

Cuadro 4.5b.	Incremento del grado brix en frutos de mango, Var Kent, en Siete evaluaciones realizadas, por calibres	33
Cuadro 4.6a	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} del grado brix en Frutos de mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerados	34
Cuadro 4.6b.	Incremento del grado brix en frutos de mango, Var Kent, en Siete valuaciones realizadas por encerados	34
Cuadro 4.7a.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones de la acidez (%) en frutos de mango Var. Kent	39
Cuadro 4.7b.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en tres evaluaciones de la acidez (%) en frutos de mango Var. Kent	39
Cuadro 4.8a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, en cuatro calibres	40
Cuadro 4.8b.	Variaciones de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas, por calibres	40
Cuadro 4.9a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de la acidez (%) en frutos de mango mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerados	41
Cuadro 4.9b.	Variaciones de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por encerados	41
Cuadro 4.10a.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de vitamina C, en frutos de mango Var. Kent, en cuatro evaluaciones	46
Cuadro 4.10b.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de vitamina C en frutos de mango Var. Kent, en tres evaluaciones	46

Cuadro 4.11a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, durante siete evaluaciones realizadas	47
Cuadro 4.11b.	Variaciones de vitamina C en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por calibre	47
Cuadro 4.12a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de vitamina C en frutos de mango Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerado	48
Cuadro 4.12b.	Variaciones de la vitamina C en frutos d mango Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por encerado	48
Cuadro 4.13a.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de la firmeza en frutos en mango Var. Kent en cuatro evaluaciones	53
Cuadro 4.13b.	Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, de la firmeza en frutos de mango Var. Kent en tres evaluaciones	53
Cuadro 4.14a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de la firmeza en frutos de mango Var Kent, de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas	54
Cuadro 4.14b.	Disminución de la firmeza, en frutos de mango Var Kent, por calibre en siete evaluaciones realizadas	54
Cuadro 4.15a.	Resumen de las pruebas de Duncan _{0.05} de la firmeza en frutos de mango Var Kent, por encerado durante siete evaluaciones realizadas	55
Cuadro 4.15b.	Disminución de la firmeza en frutos de mango Var Kent por encerado, en siete evaluaciones realizadas	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico	Nombre	Pág.
Figura 3.1	Envases de las ceras Decco lustr 631 y Citrashine EU 3	11
Figura 3.2	Material de cosecha manual	12
Figura 3.3	Cosecha	12
Figura 3.4	Frutos después del corte de pedúnculo	12
Figura 3.5	Aplicación de bórax	13
Figura 3.6	Transporte de fruta a planta empacadora	13
Figura 3.7	Inicio de proceso de lavado de la fruta	14
Figura 3.8	Fruta para ser sometida al tratamiento hidrotérmico	14
Figura 3.9	Frutos pasando por la máquina enceradora	15
Figura 3.10	Fruta en cámara de almacenamiento a temperatura de 9°C	16
Figura 3.11	Frutos calibre 6	16
Figura 3.12	Frutos calibre 7	16
Figura 3.13	Frutos calibre 8	17
Figura 3.14	Frutos calibre 9	17
Figura 3.15	Disposición de los tratamientos	18
Figura 3.16	Muestras para determinaciones	18
Figura 3.17	Evaluación del peso inicial de los frutos	19
Figura 3.18	Realizando lecturas de °Brix	19
Figura 3.19	Determinando acidez	19
Figura 3.20	Determinando vitamina C.	20
Figura 3.21	Determinando firmeza de los frutos.	20
Figura 4.1	Peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en ocho evaluaciones realizadas (g.).	27
Figura 4.2	Perdidas del peso de frutos de mango variedad Kent en cuatro calibres en ocho evaluaciones realizadas (g.).	27
Figura 4.3	Peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en ocho evaluaciones realizadas (g.).	28
Figura 4.4	Pérdida de peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en ocho evaluaciones realizadas (g.).	28
Figura 4.5	Grados brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.	35

Figura 4.6	Incremento del grado brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.	35
Figura 4.7	Grados brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	36
Figura 4.8	Incrementos del grado brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	36
Figura 4.9	Acidez de frutos en mango Var Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas (%).	42
Figura 4.10	Variaciones de la acidez de frutos en mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas (%).	42
Figura 4.11	Acidez en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas (%).	43
Figura 4.12	Variaciones de la acidez en frutos de mango Var. Kent de Cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas (%).	43
Figura 4.13	Vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.	49
Figura 4.14.	Variaciones de la vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.	49
Figura 4.15	Vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	50
Figura 4.16	Variaciones de la vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	50
Figura 4.17	Firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.	56
Figura 4.18	Disminución de la firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas	56
Figura 4.19	Firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	57
Figura 4.20	Disminución de la firmeza en frutos de mango Var. Kent de Cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas.	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Nombre	Pág.
Anexo 1.	Peso inicial de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, para aplicar cuatro tipos de encerado. Fecha: 19 – 01 – 2016(evaluación 1)	63
Anexo 2.	Peso de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, después del tratamiento hidrotérmico. Fecha: 20 – 01 – 2016(evaluación 2)	64
Anexo 3.	Peso de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 3)	65
Anexo 4.	Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 4)	66
Anexo 5.	Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 5)	67
Anexo 6.	Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 6)	68
Anexo 7.	Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016(evaluación 7)	69
Anexo 8.	Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016(evaluación 8)	70
Anexo 9.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)	71
Anexo 10.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 2)	72
Anexo 11.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 3)	73
Anexo 12.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 4)	74
Anexo 13.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 5)	75

Anexo 14.	Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016(evaluación 6)	76
Anexo 15.	Grados brix de frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016(evaluación 7)	77
Anexo 16.	Acidez en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)	78
Anexo 17.	Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 2)	79
Anexo 18.	Acidez de frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 3)	80
Anexo 19.	Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 4)	81
Anexo 20.	Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 5)	82
Anexo 21.	Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016(evaluación 6)	83
Anexo 22.	Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016(evaluación 7)	84
Anexo 23.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)	85
Anexo 24.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 2)	86
Anexo 25.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 3)	87
Anexo 26.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 4)	88
Anexo 27.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 5)	89
Anexo 28.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016(evaluación 6)	90

Anexo 29.	Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016(evaluación 7)	91
Anexo 30.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)	92
Anexo 31.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 2)	93
Anexo 32.	Firmeza en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 3)	94
Anexo 33.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 4)	95
Anexo 34.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 5)	96
Anexo 35.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 01 – 2016(evaluación 6)	97
Anexo 36.	Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 01 – 2016(evaluación 7)	98
Anexo 37.	Rangos de peso y peso promedio en mango según calibre (AGROMAR)	99
Anexo 38.	Relación peso de la fruta del mango y calibre versus el tiempo de inmersión para el tratamiento preventivo de la mosca de la fruta	100
Anexo 39.	Rangos de peso y peso promedio en mango según calibre (BIOFRUIT)	101
Anexo 40.	Figura complementarias	102
Anexo 40.1.	Selección de la fruta de los diferentes calibres utilizados en la investigación	102
Anexo 40.2.	Determinación de la firmeza de frutos utilizando el Penetrómetro	102
Anexo 40.3.	Determinación de lo grado brix de frutos mediante el Refractómetro	102
Anexo 40.4.	Selección de las unidades experimentales a evaluar en el laboratorio	102
Anexo 40.5.	Muestras plenamente identificadas para la determinación de Acidez y Vitamina C	102
Anexo 40.6.	Registro de datos de las determinaciones realizadas	102

INTRODUCCIÓN

El mango es un fruto climatérico, que continúa sus procesos metabólicos aun después de haber sido cosechado; donde las enzimas y la temperatura de almacenamiento influyen en la vida de anaquel de esta fruta. El uso de recubrimientos céreos los cuales existen en el mercado a disposición de los empacadores como lo menciona Mendoza (2005) disminuyen la tasa de respiración la cual es un indicador de la actividad metabólica y esta nos conduce a la madurez por lo tanto, de utilizarse ceras y polímeros se mejorarán las condiciones de almacenaje y comercialización de este fruto.

Teniendo en cuenta las pérdidas de peso por deshidratación y demás perdidas nutricionales, así como de apariencia a las que se enfrentan los frutos entre el momento de su recolección hasta su consumo final; se ha creído conveniente realizar la presente investigación utilizando tres tipos de cera, a fin de determinar cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de algunos parámetros de calidad tales como peso, firmeza, grados brix, acidez y vitamina C; en frutos de diferentes tamaños o calibres sometidos a tratamiento hidrotérmico durante 90 minutos.

Considerando que en los últimos diecisiete años, según manifiesta el (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2017) las exportaciones peruanas de mango muestran un comportamiento muy dinámico, con tasas anuales de un 12,6% al mundo, 17,6% a la Unión Europea, 22,3% a los Países Bajos y 7,2% a los Estados Unidos por lo cual el Perú se ha constituido en el cuarto país exportador en importancia en el mercado mundial desplazando a Brasil y esperando que al 2021 se deba igualar el volumen exportado por Tailandia y la India; se hace necesario realizar investigaciones en torno al manejo post cosecha de este producto con la finalidad de obtener nuevas alternativas que ayuden a mejorar la competitividad en el mercado; por lo que la información a obtener en esta investigación constituirá un aporte importante principalmente para las empresas agroexportadoras que desarrollan esta actividad dentro de la región Piura así como para profesionales y técnicos interesados en el tema.

CAPÍTULO I

ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD DE LA PROBLEMÁTICA

En el mercado se expenden actualmente diferentes tipos de cera las cuales son utilizadas por las Plantas empacadoras para la conservación de los frutos después de la cosecha; los mismos que son sometidos a tratamiento hidrotérmico con diferentes tiempos de inmersión de acuerdo a su tamaño y peso denominado calibre y se desconocen las condiciones de calidad en que la fruta exportada llega a destino.

Asimismo en el ámbito local no se tiene información sobre el uso de ceras en frutos de mango con tratamiento hidrotérmico y su relación con la calidad de la misma. Contar con dicha información será importante para las empresas que exportan dicho producto ya que permitirá dar soporte técnico sobre el empleo de ceras como tratamiento post cosecha de la fruta de mango. Por lo tanto de lo anteriormente mencionado se plantea como problema de investigación : ¿Cómo y en qué medida los tipos de cera aplicados en frutos de mango de la variedad Kent de diversos calibres influyen en la vida anaquel y la calidad de los frutos en post cosecha?.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) según el MINAGRI 2016; en Piura se registraron 19,896 Has. Cultivadas de mango de las cuales el 98% es de la variedad Kent; siendo la variedad sobre la cual se realiza el mayor volumen de las exportaciones debido a que tiene un mercado bastante aceptable, por la resistencia de su cáscara, agradable sabor; aroma y bajo contenido de fibra.

Las empresas empacadoras de frutas frescas en la actualidad, utilizan diferentes tipos de cera y hasta la fecha no hay un trabajo de investigación, que cuantifique los beneficios de la utilización de las ceras sobre la disminución de la pérdida de peso y otros parámetros de calidad de los frutos; así mismo se empaca fruta de diferentes tamaños o calibres, sobre los que se desconoce también el comportamiento de los diferentes tipos de ceras.

El conocimiento de las pérdidas de peso de la fruta, antes y después del encerado, nos van a ayudar a complementar el estudio, siendo éste trabajo de importancia vital para las personas que forman parte de la cadena agroexportadora de mango, ya sean productores, acopiadores, exportadores, estudiantes, profesionales, etc.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del encerado y el calibre de la fruta de mango de la variedad Kent, sobre la vida anaquel y calidad de la fruta bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto del encerado sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.
- Evaluar el efecto del calibre sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.
- Evaluar el efecto de la interacción de los factores encerado y calibre sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.

1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Delimitación espacial:

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa BIOFRUIT SA ubicada en el Km 1076.1 Panamericana Norte. Carretera Tambogrande -Las Lomas. Cuya ubicación política le corresponde al departamento de Piura, provincia de Piura, distrito de Tambogrande, Valle san Lorenzo.

1.4.2. Delimitación temporal

Se inició el 18 de enero con la cosecha de la fruta y culminó el 01 marzo 2016 con el retiro de la fruta de la cámara de almacenamiento de la empresa.

1.4.3. Delimitación geográfica (coordenadas UTM):

Longitud : 573767; Latitud: 9457171; Altitud : 69m

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

ALARCON (1994), en su trabajo de tesis titulado “métodos de conservación, encerado, embolsado y refrigerado en post cosecha en mango”; empleando la cera Primafresh, concluyó que la mejor respuesta en cuanto al tiempo de conservación, se obtiene en frutos encerados y refrigerados a 10°C.

CÁCERES et al(s.f) en su trabajo titulado “Influencia del encerado y tratamiento térmico en la calidad postcosecha del mango” del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Concluye que la aplicación de ceras de carnauba y éster de sacarosa mantiene la calidad, contribuyendo a preservar la firmeza y reduciendo las pérdidas de peso de los frutos de mango en la postcosecha.

CALLE (1999), concluye que el empaque al vacío con o sin tratamiento hidrotérmico permitió lograr mayor vida de anaquel hasta los 42 días después de haber cosechado la fruta.

PUELLES (2006), en un estudio sobre el efecto de formas de conservación de los frutos de mango (*Mangifera indica* L.) cultivares Kent y Haden, aplicado en post-cosecha”; utilizó la cera Premium diluyéndola en agua en una proporción de tres partes de cera por una de agua aplicándola individualmente sobre frutos de mango Kent con una esponja donde determinó que la pérdida de peso fue mayor para el tratamiento sin cera con 17.28% con respecto al tratamiento encerado (6.43%).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Taxonomía

SAMSON (1991), manifiesta que el mango tiene la clasificación taxonómica siguiente:

Reino	: Plantae
División	: Fanerógama

Sub división	: Angiospermae
Clase	: Dicotiledonea
Orden	: Sapindales
Familia	: Anacardiácea
Sub familia	: Anacardioideae
Género	: Mangifera
Especie	: <i>Mangifera indica</i> L. cv. Kent

2.2.2. Ecología

WOLFE, OORT Y OTROS (1969), manifiestan que el mango se desarrolla bien en climas cálidos, en zonas tropicales y sub tropicales donde la temperatura media anual oscila entre 20°C y 25°C. Asimismo, mencionan que el cultivo crece en diversas clases de suelos, siempre y cuando tengan buen drenaje. Las plantas deben establecerse preferentemente en suelos de textura franco-arcillosa o franco-arenosa, cuya napa freática tenga una profundidad de 1.5 a 2.0 m.; con pH de 5.5 a 7.5.

2.2.3. Origen

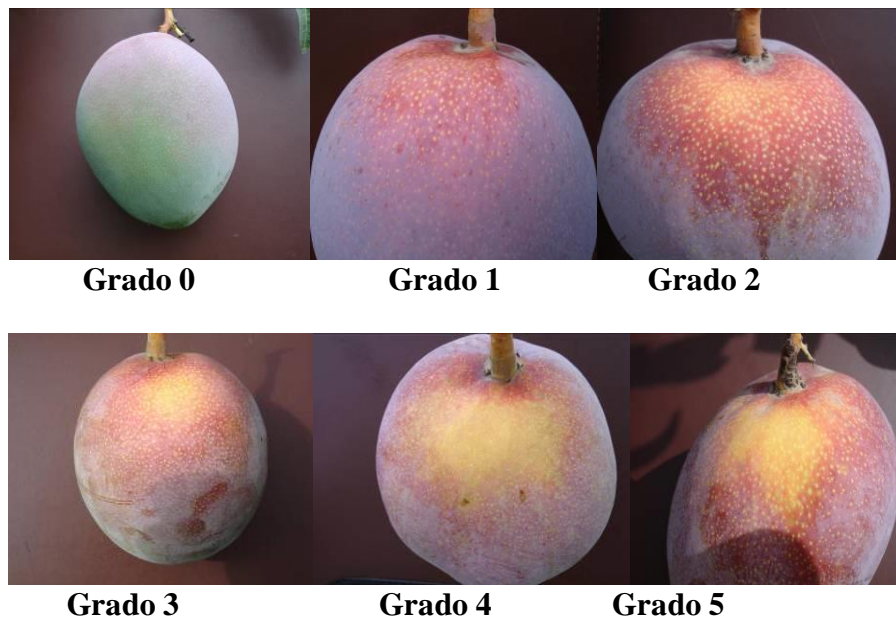
FRANCIOSI (1991), reporta que el mango es una especie tropical nativa del sudoeste Asiático originada en los bosques de los montes Himalaya de la India y la parte oeste donde se extendió a Vietnam, Indonesia, Ceylan, Pakistan.

2.2.4. Calidad de fruta cosechada

ATARAMA (2008), evaluó el número de frutos insolados por tratamiento, con la siguiente escala: rojo claro, amarillento y blanquizco, expresado en cm^2 el área afectada.

- Grado 0: sin insolación
- Grado 1: inicio de insolación solo alrededor de las lenticelas.
- Grado 2: insolación con unión de los alrededores de las lenticelas.
- Grado 3: $< 1 \text{ cm}^2$
- Grado 4: $1-2 \text{ cm}^2$
- Grado 5: $> 2 \text{ cm}^2$

Escala propuesta para medir la insolación, en grados:



2.2.5. Características de la fruta que debe ser descartada en primera línea en Planta para la exportación de mango fresco

SAN MARTIN 2012, indica que el descarte de la fruta en primera línea se realiza teniendo en cuenta los defectos siguientes:

- Con manchas o estrías necróticas negras
- Con queresas, fruta con poros fisiológicos
- Fruta sin chapa purpúrea (menos del 30%)
- Con manchas de látex

- Con insolación o quemaduras de sol
- Con magulladuras o rajaduras recientes o antiguas
- Con pedúnculo muy chico
- Fruta con apariencia de haberse cosechado días antes (pedúnculo muy seco)
- Fruta muy pequeña (<350 g.) o muy grande (mayor de 650 g.)
- Fruta verde, mangos redondos.
- Fruta con golpe de cosecha o transporte
- Fruta con indicios de antracnosis y/o oídium
- Fruta de Tommy Atkins de color rojo pálido
- Fruta con consistencia blanda.
- Fruta con síntomas de deficiencia de calcio
- Mangos con sospecha de mosca de la fruta.

2.2.6. Tabla de calibres

En el anexo 37, AGROMAR INDUSTRIAL (2015), muestran la tabla de calibres que utilizan para el mango para exportación. Así mismo, BIOFRUIT (2015), indica que el calibrado consiste en la separación de los frutos en función a su tamaño y su peso, los mismos que indican el número de unidades que van a ser empacados en una caja de 4 kg.

Además la empresa BIOFRUIT manifiesta que desde la campaña 2015-2016, se podrá trabajar con la nueva tabla de tiempos y pesos para tratamiento hidrotérmico de mangos aprobado por USDA-APHIS.

El día 04-08-2015. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) publicó en el registro federal (FEDERAL REGISTER) la orden de inmediata modificación de los planes de trabajo de los países exportadores de mango hacia los Estados Unidos, incorporando la nueva tabla de tiempos y pesos a ser usados que se muestra a continuación:

Tiempo de inmersión(Minutos)	Rango de peso (g.)
65	hasta 375gr.
75	desde 375 hasta 500 gr
90	desde 501 hasta 700gr
110	desde 701 hasta 900gr.

Fuente: Informativo de la APEM.

2.2.7. Tratamiento de encerado en frutos de mango

ACOSTA(1988), indica que el uso de ceras naturales o de síntesis, también es un tratamiento de post cosecha tendiente a ampliar la vida comercial de las frutas ,protegerlas contra pudriciones fúngicas, disminuir las pérdidas de agua por transpiración y concederles una apariencia más atractiva ante el consumidor, experiencias han demostrado una significativa ampliación en el periodo de almacenamientos de mangos, que fueron tratados con una emulsión de cera al 6% y almacenados a temperatura ambiente.

MENDOZA(2005), menciona que existe en el mercado a disposición de de los empacadores productos que disminuyen la tasa de respiración como las ceras y polímeros que de utilizarse mejorarán las condiciones de almacenaje y comercialización del mango.

YAHÍÁ(1992), manifiesta que el encerado podría utilizarse como un método de conservación para cítricos y otros productos.

2.2.8. Tratamiento hidrotérmico

FRANCIOSI (1992), señala que en el tratamiento por agua caliente o hidrotérmico; la fruta es sumergida en tanques especialmente preparados que contienen agua mantenida a la temperatura de 46°C; el tiempo de inmersión varía entre 70 y 90 minutos según el tamaño de la fruta y época de cosecha. El control es efectivo sobre larvas de *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha disticta*.

MENDOZA (2005), señala que el tratamiento del mango fresco en agua caliente a 115°F (46.1°C), es un proceso cuarentenario destinado a eliminar los diferentes estados larvarios imperfectos de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*), el método consiste en someter los mangos frescos a una temperatura pre determinada (set point), mediante inmersión en agua caliente de flujo continuo y automático en tanques o tinas para este objeto.

2.2.9. Vida anaquel

PUELLES (2006), recomienda emplear el tratamiento de frutos cv. kent encerados y refrigerados, para mantener relativamente constante el peso y conservar la calidad de los frutos. Asimismo sugiere realizar ensayos con diferentes dosis de cera y distintos calibres.

La vida anaquel viene a ser el tiempo necesario para que un producto en condiciones determinadas de almacenamiento y envasado, se deteriore hasta un estado inaceptable o sea inadecuado para su comercialización.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

El encerado y el calibre influyen sobre la calidad de la fruta de mango Var. Kent tratada mediante hidrotérmico por 90 minutos.

2.3.2. Hipótesis específicas

- El encerado influye sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.
- El calibre influye sobre la calidad y vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.
- La acción conjunta de los factores encerado y calibre afectan la calidad y la vida anaquel de la fruta de mango de la variedad Kent, bajo tratamiento hidrotérmico por 90 minutos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE Y DISEÑO

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo experimental. Cuantitativo por que se hacen de variables con respuesta a la aplicación de tratamientos. Experimental, porque la evaluación de los tratamientos se hizo utilizando un diseño experimental, un modelo y pruebas estadísticas que ayudan a explicar el comportamiento de los tratamientos en estudio.

3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Unidad experimental

La unidad experimental estuvo representada por una jaba que contenía 15 frutos de mango. De cada jaba se marcaron tres frutos, estos fueron pesados todas las semanas por siete semanas, en cada semana se tomó un fruto de mango al azar. Teniendo en cuenta que son cuatro tratamientos (incluyendo el testigo), 4 calibres y 4 repeticiones se hicieron un total de 64 unidades experimentales de 15 frutos cada una, es decir 960 frutos los cuales estuvieron plenamente identificados para sus respectivas evaluaciones.

3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTO

3.3.1. Materiales y equipos

a. Materiales

- Frutos de mango del cultivar Kent.
- Jabas de plástico.
- Calculadora, libreta de apuntes. lapicero
- Cuchillo, tabla de cortar
- Agua destilada, papel secante, trapo industrial
- Estoca hidráulica, zuncho
- Hipoclorito de calcio
- Thiabendazole

b. Equipos

- Balanza de precisión, brixómetro, penetrómetro
- Equipo de tratamiento hidrotérmico
- Túnel de enfriamiento, cámara de almacenamiento en frío, licuo extractor
- Cámara digital, computadora, equipo de laboratorio completo.



Figura 3.1. Envases de las ceras DECCO LUSTR 631 y CITRASHINE EU 3

3.3.2. Procedimientos

3.3.2.1. Visita e inspección a plantación de mango Kent

Se realizó una visita a la parcela perteneciente al productor Efraín Agurto Ruiz, el mismo que recibe asistencia técnica de la empresa BIOFRUIT SA, ubicada en el sector Hualtaco III frente a la carretera panamericana norte carretera Tambogrande-Las Lomas de aproximadamente seis has de mango Kent certificadas para exportación con la finalidad de determinar índices físicos de madurez de la fruta y programar la fecha de cosecha.

3.3.2.2. Cosecha

Se realizó manualmente utilizando escaleras rústicas, tijeras de corte y jabas plásticas para recolectar la fruta.



Figura.3.2. Material de cosecha manual



Figura 3.3. Cosecha

3.3.2.3. Desguate

Se le practicó la labor comúnmente conocida como desguate que consiste en cortar el pedúnculo hasta un tamaño aproximado de 0.5cm. tal como se requiere según los parámetros de calidad para exportación. Posteriormente se colocaron los frutos con el pedúnculo recortado hacia abajo sobre una rejilla de guayaquil para que el látex que exuda el fruto producto del corte no toque la cascara y no haya contacto directo con el suelo.



Figura 3.4. Frutos después del corte de pedúnculo

3.3.2.4. Aplicación de bórax

Luego de haber transcurrido aproximadamente una hora después del desguate, se le aplicó un producto químico conocido comúnmente como bórax que permite al pedúnculo dejar de exudar látex y disminuir de esta forma los daños por esta sustancia en la cascara del fruto.



Figura 3.5. Aplicación de bórax

3.3.2.5. Transporte de la fruta a la planta empacadora

Se separaron 30 jabas de mango Kent y se estibarón adecuadamente en un camión que se encargó de transportar la fruta hasta la planta BIOFRUIT SA. Donde se realizó la investigación.



Figura 3.6. Transporte de fruta a planta empacadora

3.3.2.6. Lavado, desinfección y calibrado de la fruta

Se realizó este proceso utilizando la tina de lavado la cual estuvo dosificada con hipoclorito de calcio a una concentración de 80 ppm, continuándose el proceso pasando por el escobillado y un aspersor que contiene el fungicida thiabendazole a una dosis de 1ml/litro de agua.

El calibrado se realizó separando los frutos en función a su tamaño y su peso de acuerdo a la cartilla de pesos utilizada por BIOFRUIT SA. durante la campaña 2015-2016. Se separó los calibres 6, 7, 8 y 9 que son los que se utilizaron en la investigación.



Figura. 3.7. Inicio de proceso de lavado de la fruta

3.3.2.7. Tratamiento hidrotérmico

Con las muestras plenamente identificadas se procedió a la inmersión de la fruta en el agua caliente en el área de tratamiento hidrotérmico de BIOFRUIT SA, certificada por SENASA y APHIS para exportación de mango fresco a USA, el mismo que duró 90 minutos según lo exige el protocolo de cuarentena vegetal para exportar mango fresco a EE. UU. Después de retirar la fruta del tratamiento hidrotérmico se dejó enfriar por un periodo de seis horas para aplicar luego el encerado.



Figura.3.8. Fruta para ser sometida al tratamiento hidrotérmico

3.3.2.8. Aplicación del encerado

Una vez enfriada la fruta por 6 horas se procedió a separar y colocar en una parihuela las unidades experimentales que corresponden al tratamiento testigo; al mismo que no se le aplicó ningún tipo de cera dejando de esta manera lista esta fruta para ser llevada a cámara de almacenamiento para su conservación, donde se mantuvo a 9°C de temperatura en promedio.

Los tres tipos de cera utilizados según indicaciones del fabricante son recubrimientos que vienen preparados y listos para ser aplicados sin necesidad de ser diluidos o mezclados con otros productos; por lo tanto se agregó la cera al 100% en un depósito el cual fue adaptado a la enceradora mecánica y eléctrica que utiliza BIOFRUIT SA. Seguidamente se empezó a introducir la fruta en la tina que finalmente mediante rodillos de escobillas giratorias hacen avanzar a la fruta de manera homogénea y fue pasando por el aspersor encargado de aplicar la cera que fue adicionada.

Se empezó la aplicación con el depósito que contenía la cera ECOWAX EXPORT MG; al terminar de encerar toda la fruta correspondiente a este tratamiento se recogió en jabs y se ubicaron en la misma parihuela en la que se colocó el testigo para ser llevada a cámara de almacenamiento. De esta forma se procedió a continuar con la cera CITRASHINE EU3 siguiendo el mismo procedimiento y finalmente se aplicó el tratamiento con la cera DECCO LUSTR 631 de la misma manera.



Figura 3.9. Frutos pasando por la máquina enceradora

3.3.2.9. Traslado de tratamientos a cámara de almacenamiento

Todos los tratamientos plenamente identificados se colocaron en una sola parihuela y llevados finalmente a la cámara de almacenamiento a 9°C donde permanecieron para sus evaluaciones respectivas hasta el final del experimento.



Figura 3.10. Fruta en cámara de almacenamiento
a temperatura de 9°C

3.3.3. Factores en estudio

Los factores y niveles en estudio se presentan en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Factores y niveles en estudio

FACTOR	NIVEL	CLAVE
Encerado	Sin encerado	E ₀
	Cera Ecowax Export MG	E ₁
	Cera Citrashine EU 3	E ₂
	Cera Lustr 631	E ₃
Calibre	6 (646-700 g.)	C ₁
	7 (551-645g.)	C ₂
	8 (481-550 g.)	C ₃
	9 (426-480g.)	C ₄



Figura 3.11. Frutos calibre 6



Figuran 3.12. Frutos calibre 7



Figura 3.13. Frutos calibre 8



Figura 3.14. Frutos calibre 9

3.3.3.Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio se indican en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Tratamientos en estudio

Nº	DESCRIPCIÓN	CLAVE
1	Sin encerado en fruta de calibre 6	E ₀ C ₁
2	Sin encerado en fruta de calibre 7	E ₀ C ₂
3	Sin encerado en fruta de calibre 8	E ₀ C ₃
4	Sin encerado en fruta de calibre 9	E ₀ C ₄
5	Cera Ecowax Export MG en fruta de calibre 6	E ₁ C ₁
6	Cera Ecowax Export MG en fruta de calibre 7	E ₁ C ₂
7	Cera Ecowax Export MG en fruta de calibre 8	E ₁ C ₃
8	Cera Ecowax Export MG en fruta de calibre 9	E ₁ C ₄
9	Cera Citrashine en fruta de calibre 6	E ₂ C ₁
10	Cera Citrashine en fruta de calibre 7	E ₂ C ₂
11	Cera Citrashine en fruta de calibre 8	E ₂ C ₃
12	Cera Citrashine en fruta de calibre 9	E ₂ C ₄
13	Cera Decco Lustr 631 en fruta de calibre 6	E ₃ C ₁
14	Cera Decco Lustr 631 en fruta de calibre 7	E ₃ C ₂
15	Cera Decco Lustr 631 en fruta de calibre 8	E ₃ C ₃
16	Cera Decco Lustr 631 en fruta de calibre 9	E ₃ C ₄

3.3.5. Diseño experimental

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), en arreglo factorial 4x4 con cuatro repeticiones. En total se estudiaron 16 tratamientos. Cada unidad experimental estuvo conformada por una jaba de 15 frutos de mango.



Figura 3.15. Disposición de los tratamientos

3.3.6. Determinaciones experimentales

Las determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Productos Agrícolas del Departamento. de Agronomía y Fitotecnia de la Universidad Nacional de Piura.

Las evaluaciones se efectuaron desde el inicio de la aplicación de los tratamientos, con una frecuencia de 7 días hasta completar 40 días después del encerado.



Figura 3.16. Muestras para determinaciones

1. Peso de fruto (g.)

Los frutos se pesaron utilizando una balanza digital, tal como se observa en la figura 3.17.



Figura 3.17. Evaluación del peso inicial de los frutos

2. Grados brix (°Brix)

Para esta determinación los frutos fueron cortados, para extraer de la pulpa dos gotas de jugo y colocarlas en el refractómetro y hacer las lecturas de contenido de °Brix.



Figura 3.18. Realizando lecturas de °brix

3. Porcentaje de acidez

Se determinó mediante titulación con hidróxido de sodio 0.1N; para lo cual se tuvo que extraer el jugo del mango en un licuoextractor tomando 10ml de muestra para realizar el procedimiento de determinación de acidez.



Figura 3.19. Determinando acidez

4. Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100cc de jugo de mango)

Se determinó mediante titulación utilizando Iodo 0.1N; utilizándose una muestra de jugo del fruto extraído con un licuoextractor.



Figura 3.20. Determinando vitamina C

5. Firmeza o dureza de la pulpa(Kgf)

Se determinó con el penetrómetro mediante medición directa.



Figura 3.21. Determinando firmeza de los frutos

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1. Técnicas

a. Muestreo

La técnica de muestreo utilizada fue el muestreo simple, donde dentro de la unidad experimental los elementos de la población tuvieron la misma posibilidad de ser tomados para la evaluación. En las evaluaciones, de los frutos de mango fueron tomados al azar.

b.Recolección de datos

La toma de los datos de los elementos de cada unidad experimental se hizo mediante medición directa. Las unidades de medida que se utilizaron fueron el gramo, grados brix, porcentaje de acidez y mg. de Ácido Ascórbico/100 ml de jugo para contenido de vitamina C y Kgf para la firmeza.

3.4.2. Instrumentos

Para peso se realizó utilizó balanzas de precisión cuya tara máxima fue 5.0 kg. Los datos de grados brix y de firmeza obtuvieron mediante el refractómetro y el penetrómetro, respectivamente. La determinación de acidez y vitamina C se realizó utilizando material y equipo del laboratorio de semillas del departamento académico de Agronomía y Fitotecnia de la Universidad Nacional de Piura.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo se realizó respetando las normas de buenas prácticas de manufactura, normas de comportamiento, de higiene y saneamiento; además de usar la indumentaria y equipos de protección correspondientes con la finalidad de garantizar la inocuidad alimentaria y las políticas de calidad implementadas por la empresa BIOFRUIT SA.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PESO DE FRUTO (g.)

En los cuadros 4.1 a y 4.1 b, aparecen los resúmenes de los cuadrados medios y la significación estadística, en ocho evaluaciones realizadas del peso de fruto de mango variedad Kent, estudiados con cuatro calibres y cuatro tipos de encerados; apreciándose que en todas ellas, se obtuvo significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad en el factor calibres, mientras que en el factor encerados, solo hubo respuesta significativa en tres evaluaciones, de ellas una al nivel 0.05 y las restantes al nivel 0.01.

No se llegó a detectar significación alguna en la interacción C x E, lo cual nos indicaría, que los dos factores estudiados, estarían actuando en forma independiente, sobre esta característica.

Los coeficientes de Variación fluctuaron desde 1.68% hasta 2.81%, valores considerados bastante bajos, por lo tanto la información reportada es confiable. Los registros de la presente característica, figuran en los Anexos del 01 al 08.

Las pruebas de Duncan_{0.05} realizadas (cuadro 4.2a) confirmaron lo mostrado por los ANVAS respectivos, en cuanto al factor calibre, apreciándose que el calibre-6 reportó los mayores pesos de mango, desde la primera hasta la octava evaluación, superando estadísticamente a los pesos obtenidos por los demás calibres. De igual forma se aprecia, que el calibre-9, presentó los menores registros de peso de frutos, en todas las evaluaciones realizadas.

También es posible observar, que conforme se fueron realizando las evaluaciones, el peso de los frutos de mango, fue disminuyendo, independiente de cual fuese el calibre analizado, siendo mayores las pérdidas en el calibre-6, y estas van mermando, conforme se incrementa el calibre. Además se observa, que las pérdidas de peso son mayores, en las dos primeras evaluaciones, y posteriormente continúan, pero en una menor magnitud. En términos promedio, éstas pérdidas fueron del orden del 5.42% (véase cuadro 4.2 b).

Cuando se analiza, los datos del peso de frutos, según el tipo de encerado, se observa que durante las tres primeras evaluaciones, no se detectaron diferencias estadísticas significativas, siendo por lo tanto los valores de los pesos de mango, bastante similares dentro de cada evaluación, pero van descendiendo progresivamente entre evaluaciones, siendo las pérdidas mayores en el tratamiento testigo (E_0), que no recibió ningún tipo de cera (7.95%), pues al no tener los frutos de mango, un protector, la disminución del peso serán mayores, que si estuvieran protegidos.

En los demás tipos de encerado, las pérdidas de peso fueron menores, desde E_1 , cuando se aplicó ECOWAX EXPORT MG, que registro 4.81%, luego aparece el E_2 (CITRASHINE EU3), con una pérdida de 4.45%, y finalmente aparece E_3 (LUSTR 631), con el menor valor de pérdida de peso(4.34%).Estos resultados confirman lo indicado por **ACOSTA(1988)**, Quien señala que el uso de emulsiones de ceras naturales disminuyen las pérdidas de agua por transpiración y; por **YAHÍA(1992)**, Quien indica que las ceras son un método de conservación para cítricos y otros productos dentro de los cuales hemos experimentado con el mango.

Nuevamente las mayores pérdidas del peso, ocurrieron durante las dos primeras evaluaciones, y posteriormente continúan, pero en una menor magnitud (Obsérvese los cuadros 4.3 a y 4.3 b).

Para un mejor entendimiento, de todo lo explicado anteriormente, obsérvese las figuras 4.1 a 4.4.

Cuadro 4.1.a. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del peso del fruto de mango Var. Kent (g.)

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N			
		CM (1) 19 – 01 – 2016	CM (2) 20 – 01 – 2016	CM (3) 25 – 01 – 2016	CM (4) 01 – 02 – 2016
Bloques	3	21.62 ns	13.59 ns	16.32 ns	11.38 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	139302.10 **	135322.26 **	132933.24 **	131523.29 **
Encerado	3	50.79 ns	62.35 ns	150.10 ns	309.26 *
C x E	9	105.83 ns	121.15 ns	112.02 ns	105.74 ns
Error experimental	45	90.64	88.46	85.04	99.68
Total	63	CV (%) = 1.68	1.69	1.68	1.83

Nota: ns = No significativo * Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad ** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.1.b. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del peso del fruto de mango Var. Kent (g.)

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N			
		CM (5) 08 – 02 – 2016	CM (6) 15 – 02 – 2016	CM (7) 22 – 02 – 2016	CM (8) 29 – 02 – 2016
Bloques	3	102.29 ns	21.16 ns	208.36 ns	6.84 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	129937.81 **	130438.28 **	126550.65 **	127972.25 **
Encerado	3	234.47 ns	624.14 **	488.44 ns	1319.81 **
C x E	9	152.30 ns	128.89 ns	193.39 ns	80.98 ns
Error experimental	45	86.74	91.50	226.50	93.74
Total	63	1.72	1.78	2.81	1.82

Nota: ns = No significativo * Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad ** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.2.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} del peso de fruto de mango Var Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, en cuatro calibres (g.)

CALIBRE	EVALUACIÓN							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Calibre – 6 (646 – 700)	672.3 a	662.7 a	655.6 a	651.2 a	647.4 a	644.4 a	640.2 a	637.9 a
Calibre – 7 (546 – 645)	600.2 b	591.1 b	584.3 b	580.0 b	576.3 b	574.3 b	568.9 b	567.1 b
Calibre – 8 (481 – 545)	524.2 c	516.2 c	510.9 c	507.3 c	504.4 c	501.4 c	497.7 c	496.1 c
Calibre – 9 (426 – 480)	456.8 d	450.3 d	444.7 d	441.4 d	438.8 d	435.6 d	432.2 d	430.8 d

Cuadro 4.2.b. Pérdidas del peso de fruto de mango Var Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, por calibres (g.)

CALIBRE	EVALUACIÓN							Pérdida Total	%
	1	2	3	4	5	6	7		
Calibre – 6	- 9.6	- 7.1	- 4.4	- 3.8	- 3.0	- 4.2	- 2.3	34.4	5.12
Calibre – 7	- 9.1	- 6.8	- 4.3	- 3.7	- 2.0	- 5.4	- 1.8	33.1	5.51
Calibre – 8	- 8.0	- 5.3	- 3.6	- 2.9	- 3.0	-3.7	- 7.8	28.1	5.36
Calibre – 9	- 6.5	- 5.6	- 3.3	- 2.6	- 3.2	- 3.4	- 1.4	26.0	5.69
PROMEDIO	- 8.3	- 6.2	- 3.9	- 3.25	- 2.8	- 2.6	- 3.3	30.4	5.42

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.3.a Resumen de las pruebas de Duncan $_{0.05}$ del peso de frutos de mango Var Kent, durante ocho evaluaciones realizadas, en cuatro encerados (g.)

ENCERADOS	EVALUACIÓN							
	1	2	3	4	5	6	7	8
E ₀	564.8 a	556.3 a	545.8 a	539.5 b	536.9 b	530.5 b	529.1 b	519.9 b
E ₁	560.8 a	552.4 a	546.7 a	543.4 ab	540.3 a	537.9 a	535.1 ab	533.8 a
E ₂	563.6 a	554.9 a	550.8 a	547.8 a	544.9 a	542.9 a	539.9 ab	538.5 a
E ₃	564.2 a	556.8 a	552.1 a	549.2 a	544.8 a	544.3 a	541.3 a	539.7 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.3.b. Pérdidas del peso de frutos de mango Var Kent, en ocho evaluaciones realizadas por encerados (g.)

ENCERADOS	EVALUACIÓN							Pérdida Total	%
	1	2	3	4	5	6	7		
E ₀	- 8.5	- 10.5	- 6.3	- 2.6	- 6.4	- 1.4	- 9.2	44.9	7.95
E ₁	- 8.4	- 5.7	- 3.3	- 3.1	- 2.4	- 2.8	- 1.3	27.0	4.81
E ₂	- 8.7	- 4.1	- 3.0	- 2.3	- 2.0	- 3.0	- 1.4	25.1	4.45
E ₃	- 7.4	- 4.7	- 2.9	- 4.4	- 0.5	- 2.0	- 1.6	24.5	4.34
PROMEDIO	- 8.3	- 6.3	- 3.9	- 3.1	- 2.8	- 2.3	- 3.4	30.4	5.39

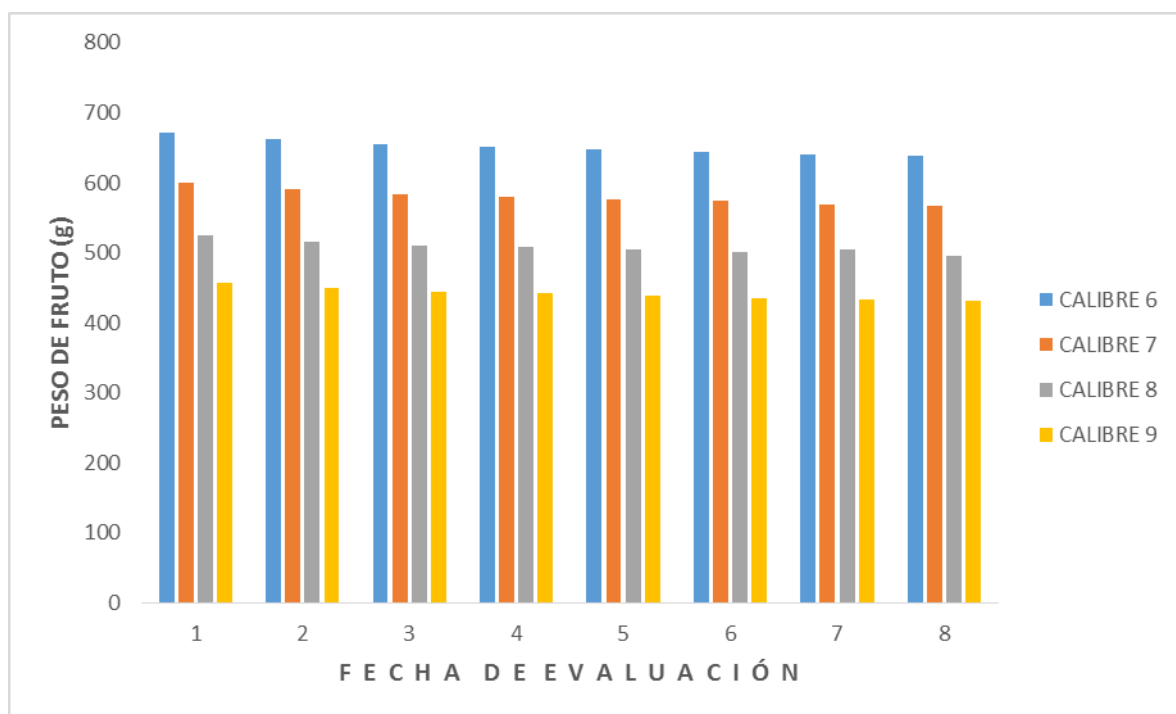


Figura 4.1. Peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en ocho evaluaciones realizadas (g.)

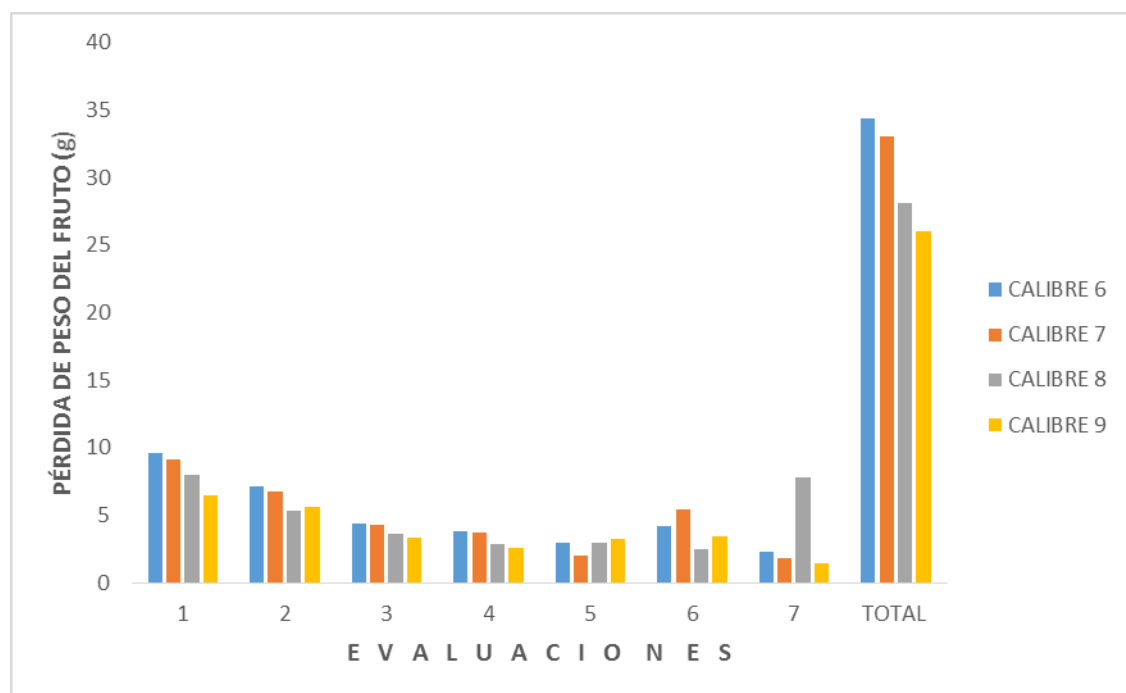


Figura 4.2. Pérdidas del peso de frutos de mango variedad Kent en cuatro calibres en ocho evaluaciones realizadas (g.)

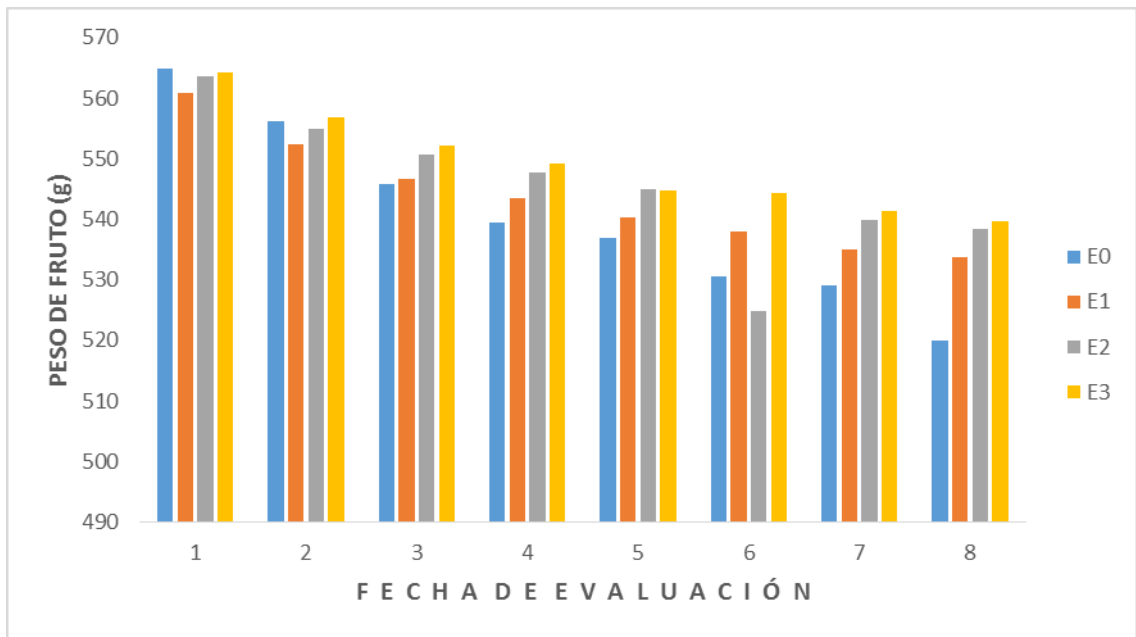


Figura 4.3. Peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en ocho evaluaciones realizadas (g.)



Figura 4.4. Pérdida de peso de frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en ocho evaluaciones realizadas (g.)

4.2 GRADOS BRIX

El resumen de los cuadrados medios y su significación estadística, en siete evaluaciones realizadas en mango variedad Kent, sobre los grados brix ($^{\circ}$), se muestran en los cuadros 4.4 a y 4.4 b, pudiéndose deducir a partir de ellos lo siguiente:

En cuanto los calibres estudiados, no se detectó significación estadística alguna, en ninguna evaluación, mientras que para los encerados, todas las evaluaciones mostraron respuestas estadísticas significativas al nivel 0.01, con la única excepción de la primera evaluación, que no presentó respuesta significativa.

La interacción C x E, tampoco respondió significativamente en ninguna evaluación, lo cual nos estaría indicando, que ambos factores actúan en forma independiente, sobre los grados brix ($^{\circ}$).

Los coeficientes de variación (CV) fluctuaron desde 0.89% hasta 3.74%, registros considerados bajos, por lo tanto la información reportada es válida. Los datos originales de la presente característica, se pueden apreciar desde el anexo 9 hasta el anexo 15.

Si se observa el cuadro 4.5 a, donde figuran los resúmenes de las pruebas de Duncan_{0.05}, de los calibres estudiados sobre los grados brix ($^{\circ}$), prácticamente es una confirmación de los resultados mostrados por los ANVAS correspondientes.

Observando con detenimiento los valores de grados brix ($^{\circ}$), se aprecia que no hay ninguna tendencia o comportamiento de los calibres, es decir no existe un patrón de respuesta definido, apreciándose que los mayores contenidos de azúcares, prácticamente lo presentan los calibres mayores (8 y 9), tres cada uno; y solo en la primera evaluación, el mayor contenido de azúcares totales, lo presentó el menor calibre (calibre-6= 6.95 $^{\circ}$), sin embargo dentro de cada evaluación, las diferencias prácticamente son solo numéricas (ver la figura 4.5).

Al estudiarse el incremento de los grados brix ($^{\circ}$), de los cuatro calibres investigados, durante las siete evaluaciones realizadas (cuadro 4.5 b), se observa que los mayores incrementos, se presentaron en las evaluaciones iniciales, para posteriormente

disminuir muy fuertemente, en las evaluaciones finales, llegando a ser ellos, en algunos casos menores de 0.5°.

La mayor ganancia de azúcares totales (8.92°) correspondió al calibre-9, representando este valor el 129.1% y junto con el calibre-8, su porcentaje de ganancia, fue superior al valor promedio obtenido (124.8%); mientras que el porcentaje de ganancia, en los menores calibres 6 y 7, estuvieron por debajo del promedio (obsérvese la figura 4.6).

De otro lado, el cuadro 4.6 a, nos muestra el resumen de las Pruebas de Duncan_{0.05} realizadas para estudiar el efecto de los encerados, sobre los grados brix, ratificándose lo mostrado en el cuadro 4.4a; es decir existen altas diferencias estadísticas entre los encerados, con la excepción de la evaluación Inicial, donde no se reportó diferencias estadísticas.

Observando en forma detallada, los registros mostrados, se aprecia que el tratamiento E₀ (testigo o sin encerar) registró los mayores valores de azúcares totales, debido a no tener ninguna protección los frutos de mango, sobre todo a partir de la evaluación tres hasta el final.

Por tanto, si descartamos el tratamiento testigo (E₀) y analizamos solo los valores en los tres tipos de Encerados investigados, hay una tendencia, que los mayores valores de grados brix se presentan cuando se utilizó el E₁ (ECOWAX EXPORT MG), y esto sería un indicador, que este producto sería el menos adecuado, para la conservación de los frutos de mango, en las primeras evaluaciones; y en las dos últimas evaluaciones, el mejor comportamiento lo presentó nuevamente el encerado-1 (ECOWAX EXPORT MG), que en este caso reporta los datos más bajos de grados brix (°), y estos serían los mejores valores; y el encerado de peor comportamiento sería el E₂ (CITRASHINE EU3), puesto que es el que presentó los más altos valores de azúcares totales, que son los más indeseables. Para una mejor comprensión, Observar la figura 4.7.

Finalmente en el cuadro 4.6 b, se muestran los registros de los Incrementos de grados brix del mango Kent, por parte de los encerados, en las siete evaluaciones, observándose igual comportamiento, al mostrado por los cuatro calibres; es decir los

mayores incrementos del azúcar total, ocurrieron en las dos primeras evaluaciones, y posteriormente estos disminuyeron muy fuertemente, y presentándose solo dos casos, con el mismo Encerado ($E_1 = \text{ECOWAX EXPORT MG}$), que en lugar de incrementarse los grados brix, sucedió lo contrario, disminuyeron los valores, al pasar de la quinta a la sexta y de ésta a la última evaluación.

El mayor incremento de azúcares totales, ocurrió en el testigo ($E_0 = \text{Sin encerado}$), obteniéndose 10.38° de incremento, debido a su no protección de los frutos, lo cual representó el 150.4%; mientras que entre los encerados, el mayor valor (8.69°), lo presentó el E_2 (CITRASHINE EU3), representando este valor el 124.7%. La figura 4.8 clarifica mejor, lo anteriormente explicado.

Cuadro 4.4.a. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones del grado brix en frutos de mango Var. Kent

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N			
		CM (1) 18 – 01 – 2016	CM (2) 25 – 01 – 2016	CM (3) 01 – 02 – 2016	CM (4) 08 – 02 – 2016
Bloques	3	0.010 ns	0.295 ns	0.048 ns	0.013 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	0.006 ns	0.222 ns	0.079 ns	0.017 ns
Encerados	3	0.015 ns	2.141 **	4.596 **	4.175 **
C x E	9	0.027 ns	0.186 ns	0.025 ns	0.018 ns
Error experimental	45	0.029	0.194	0.048	0.016
Total	63	CV (%) = 2.46	3.68	1.64	0.89

ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.4.b. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en tres evaluaciones del grado brix en frutos de mango Var. Kent

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N		
		CM (5) 15 – 02 – 2016	CM (6) 22 – 02 – 2016	CM (7) 29 – 02 – 2016
Bloques	3	0.126 ns	1.303 **	0.953 ns
Tratamientos	(15)			
Calibres	3	0.115 ns	0.671 ns	0.942 ns
Encerados	3	5.058 **	9.271 **	26.494 **
C x E	9	0.107 ns	0.292 ns	0.539 ns
Error experimental	45	0.127	0.294	0.340
Total	63	2.40	3.54	3.74

ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.5.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} del grado brix en frutos de mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, en cuatro calibres

CALIBRE	EVALUACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
Calibre – 6 (646 – 700)	6.95 a	11.80 a	13.36 ab	14.15 a	14.83 a	15.18 ab	15.27 a
Calibre – 7 (546 – 645)	6.91 a	11.96 a	13.28 a	14.15 a	14.71 a	15.16 a	15.49 ab
Calibre – 8 (481 – 545)	6.93 a	12.09 a	13.44 b	14.18 a	14.81 a	15.59 b	15.68 ab
Calibre – 9 (426 – 480)	6.91 a	11.98 a	13.30 ab	14.21 a	14.92 a	15.39 ab	15.83 b

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.5.b. Incremento del grado brix en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas, por calibres

CALIBRE	EVALUACIÓN						GANANCIA AZUCAR – TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6		
Calibre – 6	+ 4.85	+ 1.56	+ 0.79	+ 0.68	+ 0.35	+ 0.09	8.32	119.7
Calibre – 7	+ 5.05	+ 1.32	+ 0.87	+ 0.56	+ 0.45	+ 0.33	8.58	124.2
Calibre – 8	+ 5.16	+ 1.35	+ 0.74	+ 0.63	+ 0.78	+ 0.09	8.75	126.3
Calibre – 9	+ 5.07	+ 1.32	+ 0.91	+ 0.71	+ 0.47	+ 0.44	8.92	129.1
PROMEDIO	+ 5.03	+ 1.39	+ 0.83	+ 0.65	+ 0.51	+ 0.24	8.64	124.8

Cuadro 4.6.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} del grado brix en frutos de mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerados

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						
	1	2	3	4	5	6	7
E ₀	6.90 a	11.91 a	13.82 b	14.75 d	15.49 a	16.36 c	17.28 d
E ₁	6.93 a	12.48 b	13.80 b	14.45 c	14.95 b	14.62 b	14.21 a
E ₂	6.97 a	11.87 a	12.87 a	13.66 a	14.13 c	15.43 a	15.66 c
E ₃	6.91 a	11.61 a	12.89 a	13.83 b	14.71 b	14.92 b	15.11 b

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.6.b. Incremento del grado brix en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por encerados

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						Incremento Total	%
	1	2	3	4	5	6		
E ₀	+ 5.01	+ 1.91	+ 0.93	+ 0.74	+ 0.87	+ 0.92	+ 10.38	150.4
E ₁	+ 5.55	+ 1.32	+ 0.65	+ 0.50	- 0.33	- 0.41	+ 7.28	105.1
E ₂	+ 4.90	+ 1.00	+ 0.79	+ 0.47	+ 1.30	+ 0.23	+ 8.69	124.7
E ₃	+ 4.70	+ 1.28	+ 0.94	+ 0.88	+ 0.21	+ 0.19	+ 8.20	118.7
PROMEDIO	5.04	1.38	0.83	0.65	0.51	0.23		

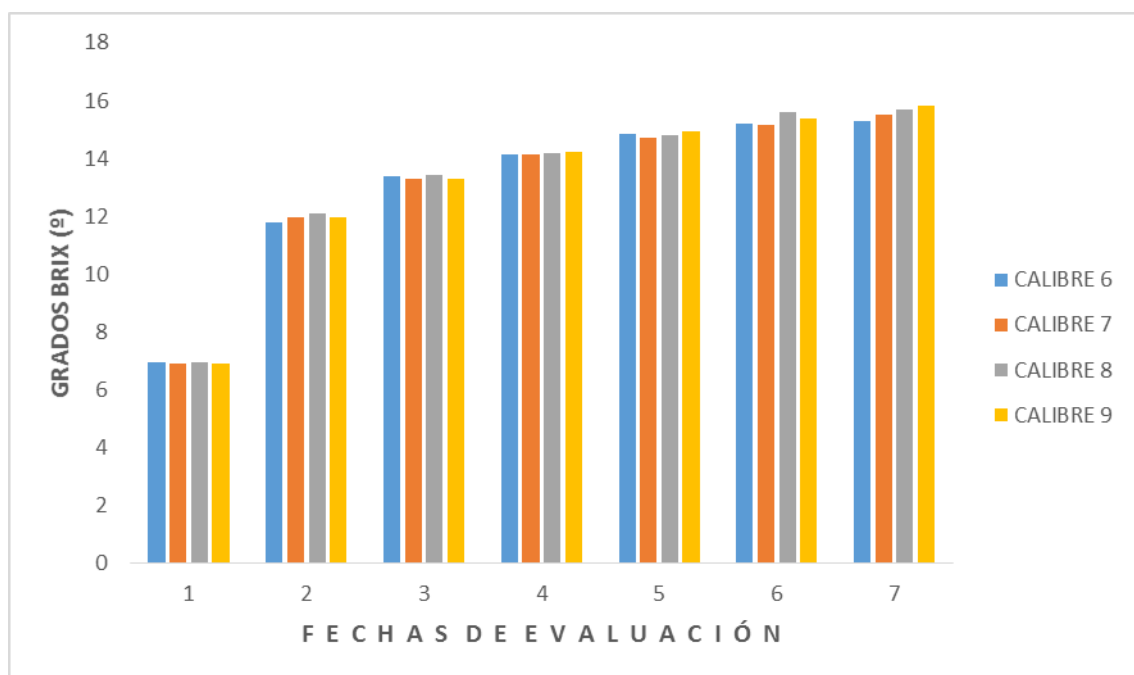


Figura 4.5. Grados brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

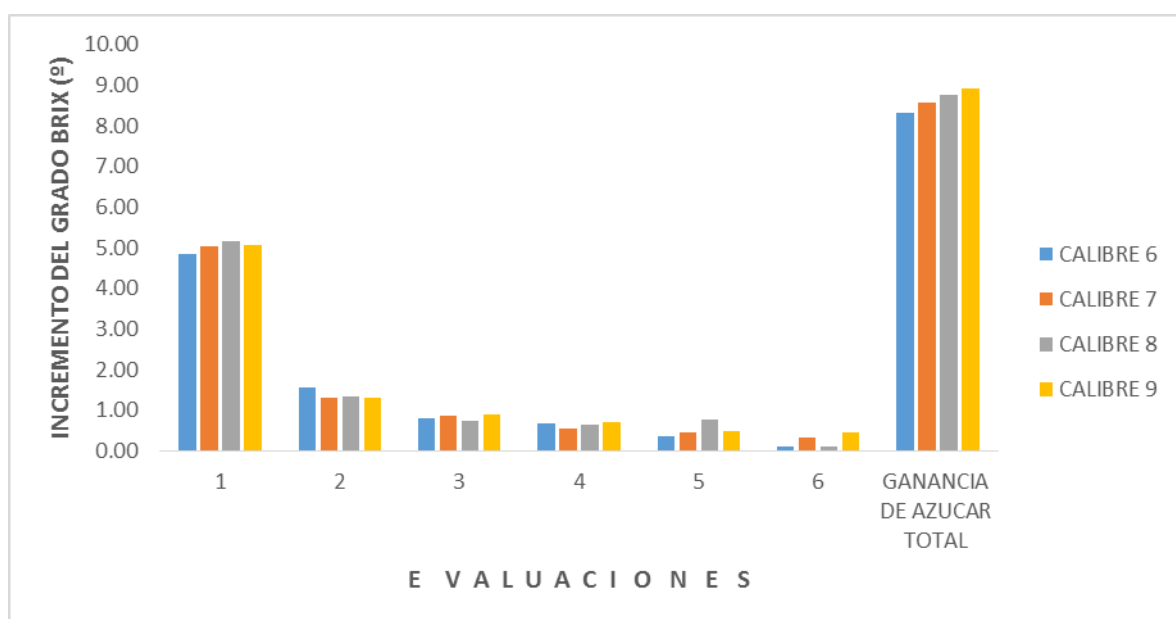


Figura 4.6. Incremento del grado brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

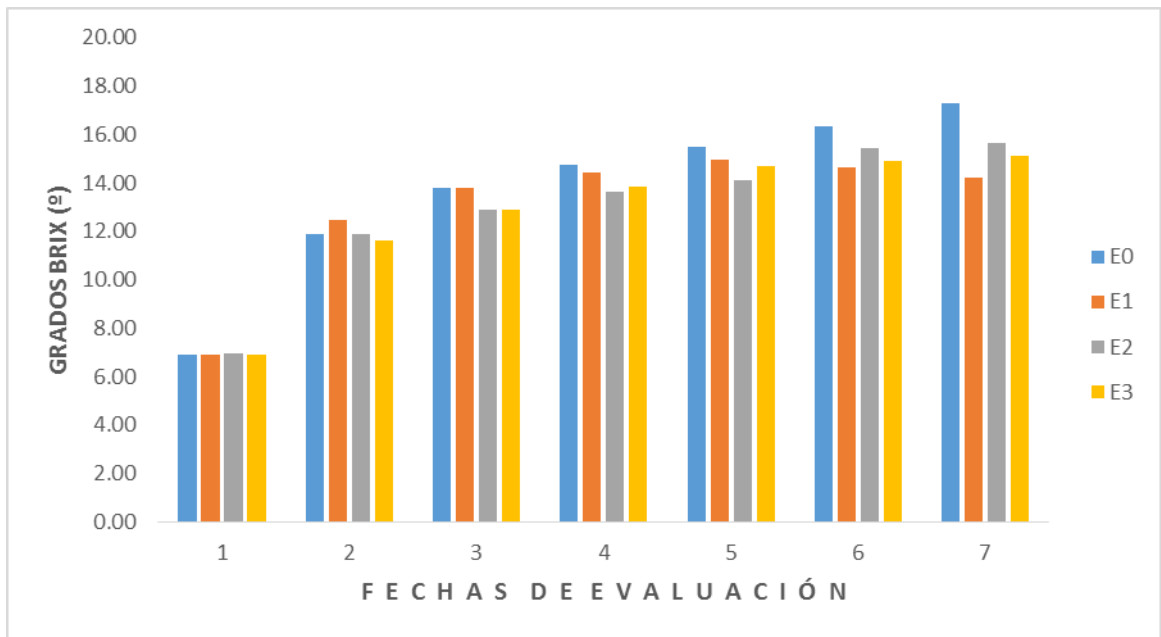


Figura 4.7. Grados brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

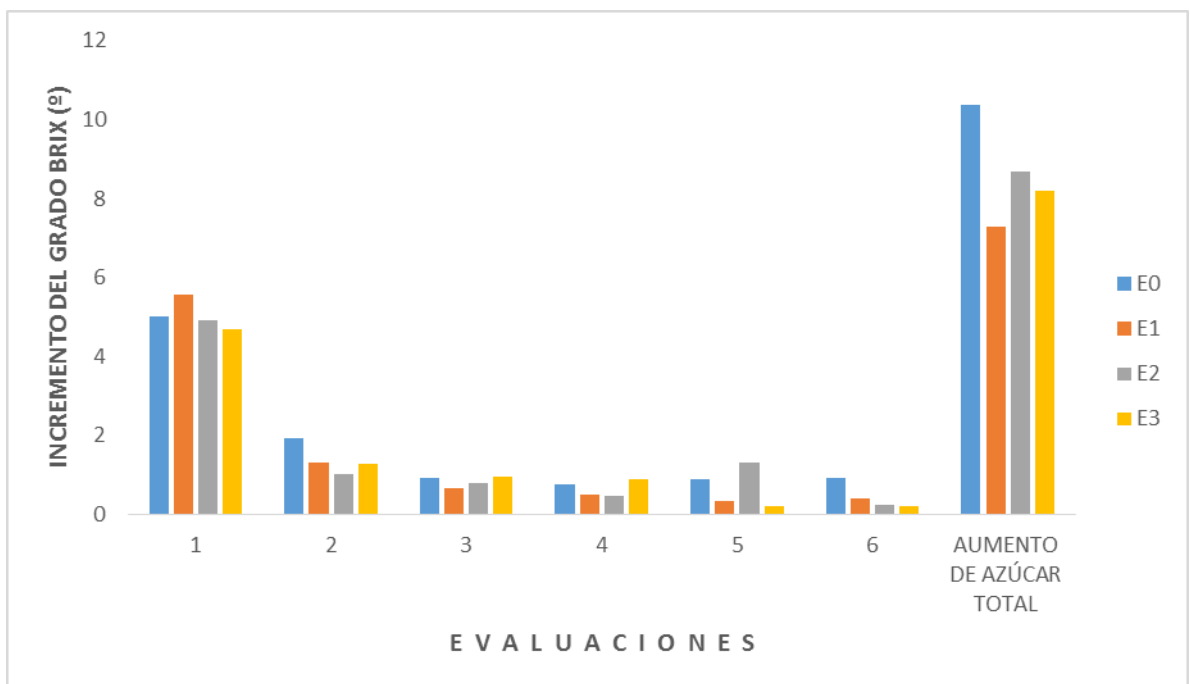


Figura 4.8. Incrementos del grado brix en frutos de mango variedad Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

4.3.- ACIDEZ (%)

El porcentaje de acidez analizado durante las siete evaluaciones realizadas, en el mango variedad Kent, se visualiza en los cuadros 4.7a y 4.7b, observándose que en cuanto a los calibres se refiere, no hubieron respuestas estadísticas significativas entre ellos, en todas las evaluaciones ejecutadas; de igual forma ocurrió con los encerados, los mismos que solo tuvieron respuestas estadísticas diferentes, solo en las dos últimas evaluaciones, una al nivel 0.05 (sexta) y la otra al nivel 0.01 (séptima).

Tampoco se detectó respuesta estadística significativa alguna, en la interacción de los dos factores estudiados, lo cual nos está indicando, que ellos actuarían en forma independiente sobre este carácter. Los coeficientes de variación, oscilaron desde 10.46% hasta 16.65%, valores considerados normales, en este tipo de trabajos. Los registros de la presente observación, se encuentran en los anexos 16 al anexo 22.

El resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} realizadas del porcentaje de acidez, en los cuatro calibres de mango, se muestran en el cuadro 4.8a, ratificándose de una manera contundente, la no significancia de los calibres sobre la acidez, ya mostrada en los ANVAS respectivos; existiendo una ligera predominancia a mostrar los menores registros de acidez, el calibre-9, que son los mangos de menor tamaño, hasta en tres ocasiones.

Es pertinente señalar, que para esta característica, los menores registros de acidez, serían los mejores o los más adecuados, a diferencia de los grados brix (°), donde los valores más altos, son los mejores. Para una mejor comprensión, obsérvese la figura 4.9.

El cuadro 4.8b muestra las variaciones del porcentaje de acidez de los cuatro calibres, apreciándose en esta oportunidad, que hubieron 11 casos de incrementos de acidez y 13 casos de disminución de la acidez, presentándose en las evaluaciones iniciales, la primera situación; mientras que las segundas se observaron en las últimas evaluaciones. La mayor variación de la acidez ocurrió en el calibre-6, presentando un valor de +0.331, lo cual representó el 262.7%, con respecto al

valor original; mientras que la menor variación +0.302, lo presentó el calibre-9, que son los frutos de menor peso, representando este valor, el 243.5%, con referencia al valor inicial. La figura 4.10, nos permiten visualizar mejor, los detalles explicados anteriormente.

Para analizar las respuestas de los diferentes tipos de encerados aplicados al mango, variedad Kent, tendremos que recurrir al cuadro 4.9a, donde aparecen los resúmenes de las Pruebas de Duncan_{0.05} efectuadas, pudiéndose deducir de él, lo siguiente: Solamente se detectó significación estadística entre ellos, en las evaluaciones 6 y 7, más no en las cinco primeras, ratificándose de esta manera, lo ya observado en los ANVAS respectivos. (cuadro 4.7a y 4.7b).

Como era de esperarse, el tratamiento testigo (sin encerado), debido a no contar con protección alguna, en los frutos de mango, los valores de acidez presentados, fueron los más altos, en todas las evaluaciones, con la excepción de la evaluación cinco. Si observamos más detalladamente los valores de la acidez, en los tres encerados, veremos que en cuatro ocasiones, el encerado-3 (LUSTR 631), obtuvo los valores más bajos, y en las tres evaluaciones restantes, el Encerado-1 (ECOWAX EXPORT MG), registró los menores valores de acidez. La figura 4.11, nos detallan lo pormenorizado, en el párrafo anterior.

Por último el cuadro 4.9b, nos presenta las variaciones de la acidez en los encerados, en las siete evaluaciones realizadas; apreciándose que el menor incremento de la acidez, +0.293, lo obtuvo el E₃ (LUSTR 631), que expresado en porcentaje correspondió a 238.2%, mientras que el más alto porcentaje (271.1%) fue obtenido por el testigo (E₀). Véase la Figura 4.12.

Cuadro 4.7.a. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en cuatro evaluaciones de la acidez (%) en frutos de mango Var. Kent.

F. de Variación	G.L	EVALUACIÓN			
		CM (1) 18 – 01 – 2016	CM (2) 25 – 01 – 2016	CM (3) 01 – 02 – 2016	CM (4) 08 – 02 – 2016
Bloques	3	0.00010 ns	0.00011 ns	0.0244 ns	0.0115 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	0.00006 ns	0.00028 ns	0.0223 ns	0.0102 ns
Encerados	3	0.00023 ns	0.00070 ns	0.0050 ns	0.0049 ns
C x E	9	0.00009 ns	0.00042 ns	0.0133 ns	0.0154 ns
Error experimental	45	0.00021	0.00044	0.0134	0.0093
Total	63	CV (%) = 11.78	16.65	15.37	12.48

ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.7.b. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, en tres evaluaciones de la acidez (%) en frutos de mango Var. Kent.

F. de Variación	G.L	EVALUACIÓN		
		CM (5) 15 – 02 – 2016	CM (6) 22 – 02 – 2016	CM (7) 29 – 02 – 2016
Bloques	3	0.0039 ns	0.0019 ns	0.0039 ns
Tratamientos	(15)			
Calibres	3	0.0013 ns	0.0033 ns	0.0036 ns
Encerados	3	0.0058 ns	0.0172 *	0.0103 **
C x E	9	0.0004 ns	0.0028 ns	0.0008 ns
Error experimental	45	0.0032	0.0046	0.0021
Total	63	12.52	14.94	10.46

ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.8.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, en cuatro calibres.

CALIBRE	EVALUACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
Calibre – 6 (646 – 700)	0.126 a	0.124 a	0.754 ab	0.776 a	0.445 a	0.469 a	0.457 a
Calibre – 7 (546 – 645)	0.121 a	0.123 a	0.764 ab	0.806 a	0.449 a	0.443 a	0.426 a
Calibre – 8 (481 – 545)	0.122 a	0.132 a	0.792 b	0.745 a	0.465 a	0.464 a	0.444 a
Calibre – 9 (426 – 480)	0.124 a	0.126 a	0.702 a	0.765 a	0.449 a	0.441 a	0.426 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.8.b. Variaciones de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas, por calibres.

CALIBRE	EVALUACIÓN						VARIACIÓN ACIDEZ	%
	1	2	3	4	5	6		
Calibre – 6	- 0.002	+ 0.630	+ 0.022	- 0.331	+ 0.024	- 0.012	+ 0.331	262.7
Calibre – 7	+ 0.002	+ 0.641	+ 0.042	- 0.357	- 0.006	- 0.017	+ 0.305	252.1
Calibre – 8	+ 0.010	+ 0.660	- 0.047	- 0.280	- 0.001	- 0.020	+ 0.322	263.9
Calibre – 9	+ 0.002	+ 0.576	+ 0.063	- 0.316	- 0.008	- 0.015	+ 0.302	243.5
PROMEDIO	+ 0.003	+ 0.627	+ 0.020	- 0.321	+ 0.002	- 0.016	+ 0.315	

Cuadro 4.9.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de la acidez (%) en frutos de mango mango, Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerados .

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						
	1	2	3	4	5	6	7
E ₀	0.128 a	0.133 a	0.779 a	0.793 a	0.464 a	0.488 b	0.475 b
E ₁	0.119 a	0.123 a	0.742 a	0.774 a	0.435 a	0.474 b	0.431 a
E ₂	0.122 a	0.131 a	0.748 a	0.774 a	0.436 a	0.440 ab	0.432 a
E ₃	0.123 a	0.119 a	0.743 a	0.750 a	0.472 a	0.415 a	0.416 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.9.b. Variaciones de la acidez (%) en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por encerados.

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						Incremento Acidez	%
	1	2	3	4	5	6		
E ₀	+ 0.005	+ 0.646	+ 0.014	- 0.329	+ 0.024	- 0.012	+ 0.347	271.1
E ₁	+ 0.004	+ 0.619	+ 0.032	- 0.339	+ 0.039	- 0.043	+ 0.312	262.2
E ₂	+ 0.009	+ 0.617	+ 0.026	- 0.338	+ 0.004	- 0.008	+ 0.310	254.1
E ₃	- 0.004	+ 0.624	+ 0.007	- 0.278	- 0.057	+ 0.001	+ 0.293	238.2
PROMEDIO	+ 0.004	+ 0.627	+ 0.020	- 0.321	+ 0.003	- 0.016	+ 0.316	256.4

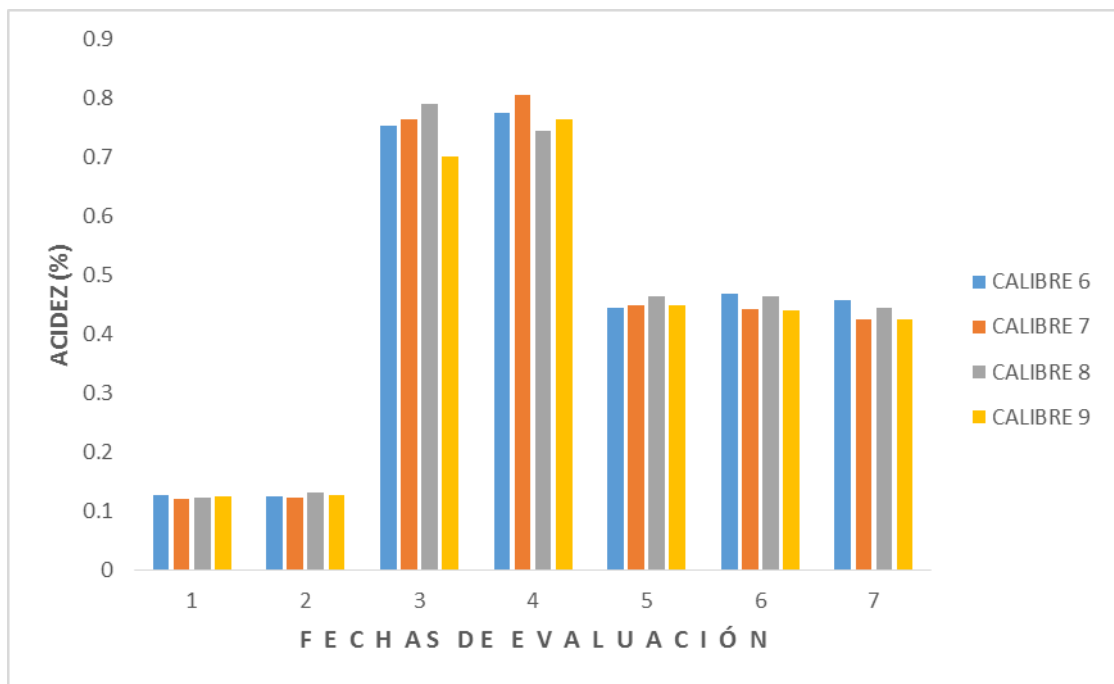


Figura 4.9. Acidez de frutos en mango Var Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas (%).

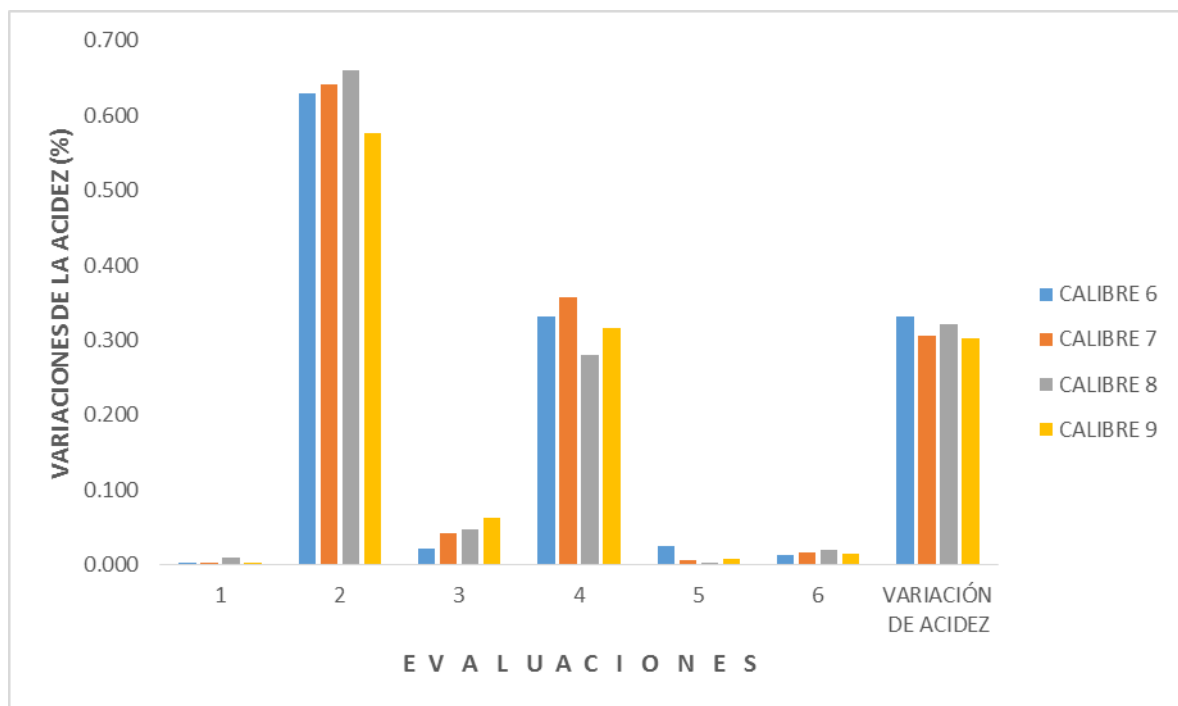


Figura 4.10. Variaciones de la acidez de frutos en mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas (%).

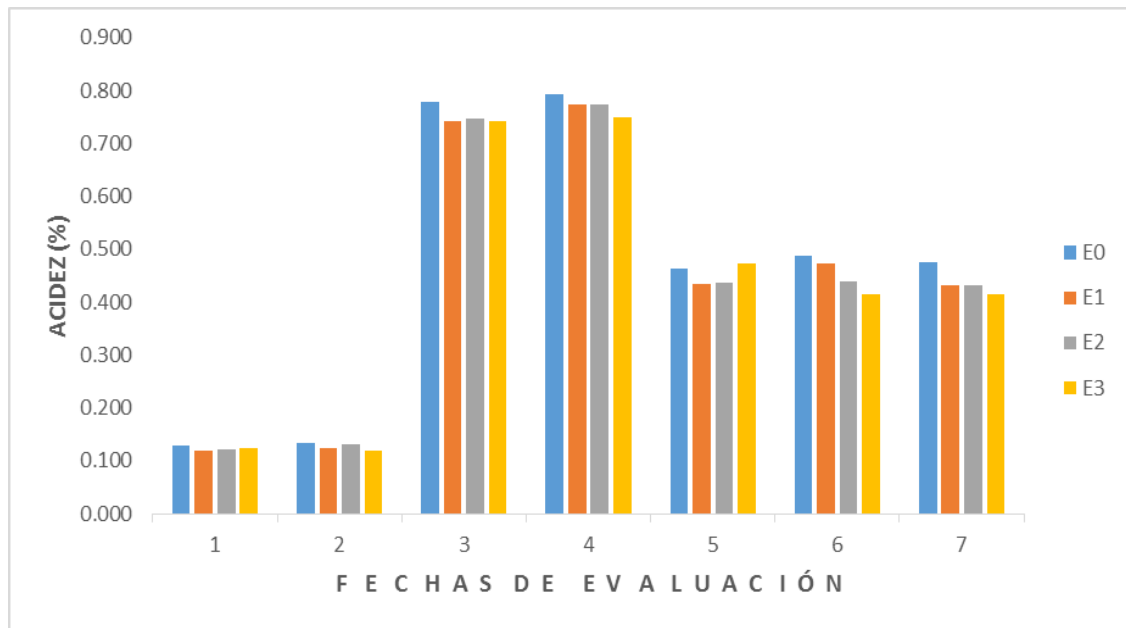


Figura 4.11. Acidez en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas (%).

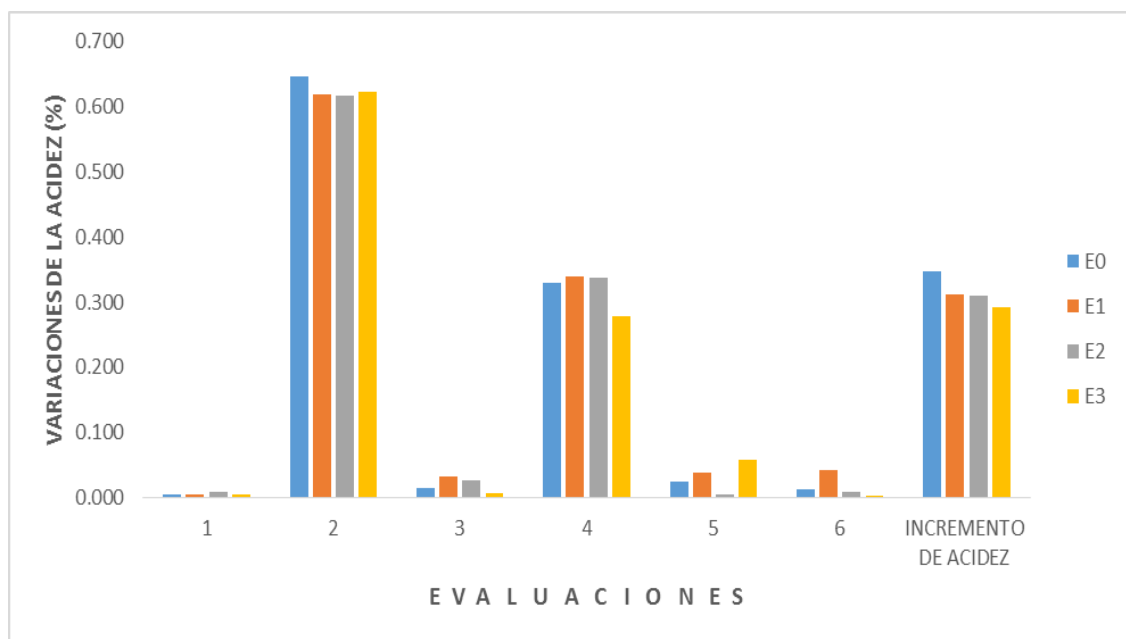


Figura 4.12. Variaciones de la acidez en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas (%).

4.4. VITAMINA “C” (mg. de Ácido Ascórbico/100cc jugo de mango)

Los valores de la presente observación, aparecen en los anexos 23 al 29, y están expresados en mg de Ácido Ascórbico/100 ml de jugo. Los cuadros 4.10a y 4.10b nos presentan los resúmenes de los cuadrados medios y significación estadística, de la vitamina “C”, evaluada en siete oportunidades, pudiéndose concluir de ellos, lo siguiente:

No se llegaron a detectar, diferencias estadísticas significativas, entre los cuatro calibres de mango estudiados, con la excepción de la quinta evaluación, donde se encontró significación al nivel 0.05 de probabilidad. Similar respuesta se encontró cuando se evaluó los encerados, pero en esta oportunidad, no se encontró diferencias estadísticas, en las siete evaluaciones ejecutadas.

De igual forma, la interacción C x E, tampoco registró respuestas significativas, lo que nos hace asumir, que dichos factores estudiados, actúan en forma independiente, sobre el contenido de la vitamina “C”, en los frutos de mango.

Los coeficientes de variación, fluctuaron desde 13.19% (quinta evaluación), hasta 24.21%, registro presentado en la evaluación tres, considerándose a estos valores, bastante aceptables; y por lo tanto nos otorgan confianza a la información presentada.

Las pruebas de Duncan_{0.05} resumidas de la vitamina “C”, como consecuencia de los cuatro calibres evaluados, se aprecian en el cuadro 4.11a, ratificándose lo encontrado en los ANVAS respectivos, y explicado en los párrafos iniciales. No existe un patrón de respuesta, de los calibres, con respecto a la vitamina “C”, observándose solamente, que en dos oportunidades cada uno, los calibres 7, 8 y 9, presentan los registros más altos, y en un solo caso, lo obtuvo el calibre-6, dentro de cada evaluación. Por lo tanto de este cuadro se concluye que el encerado no ha tenido influencia sobre el parámetro de vitamina “C”.

El mayor valor de vitamina “C”, fue de 7.55 mg de ácido ascórbico, obtenido por el calibre-9, en la penúltima evaluación, y los valores más bajos 4.31 mg de ácido

ascórbico, se presentaron con el calibre-6, en dos ocasiones (primera y tercera evaluación). La figura 4.13, nos detallan con más precisión, lo explicado anteriormente.

El cuadro 4.11b registra las variaciones del contenido de vitamina “C”, en los cuatro calibres, observándose que los frutos de menor tamaño (calibre-9) obtuvieron el mayor incremento de la vitamina “C” (+2.93 mg de ácido ascórbico), respecto al valor inicial y el menor incremento fue presentado por el calibre-6 (+2.26 mg de ácido ascórbico), representando estos valores 67.8% y 52.4% respectivamente, con respecto al valor inicial. Obsérvese la figura 4.14.

De otro lado, el cuadro 4.12a presenta el resumen de las pruebas de Duncan_{0.05}, con respecto a los encerados, observándose que en tres ocasiones cada uno, el testigo (E₀) y el E₃ (LUSTR 631) presentaron los mayores valores de esta vitamina; y en un solo caso (quinta evaluación), el mayor valor fue obtenido por el E₂ (CITRASHINE EU3), con un registro de 6.97 mg de ácido ascórbico.

El mayor valor de vitamina “C” (7.37 mg), se obtuvo en la sexta evaluación, con el E₃ (LUSTR 631), y el registro más bajo obtenido (4.01) se presentó en la primera evaluación, con el CITRASHINE EU3 (E₂). La figura 4.15 nos ilustran mejor, lo explicado anteriormente.

Finalmente, el cuadro 4.12b permite apreciar las variaciones del contenido de vitamina “C”, con respecto a los encerados, apreciándose que los mayores incrementos, los obtuvo el encerado-2 (CITRASHINE EU3), con un valor de +3.18 mg de ácido ascórbico, y el menor incremento +2.21, lo presentó el E-1 (ECOWAX EXPORT MG), representando estos valores, el 79.3% y 48.4% respectivamente, en relación al valor inicial. Observar la figura 4.16.

Cuadro 4.10.a. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de vitamina C, en frutos de mango Var. Kent, en cuatro evaluaciones

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N			
		CM (1) 18 – 01 – 2016	CM (2) 25 – 01 – 2016	CM (3) 01 – 02 – 2016	CM (4) 08 – 02 – 2016
Bloques	3	0.3462 ns	0.8681 ns	1.9202 ns	1.7089 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	0.0137 ns	0.8479 ns	2.3850 ns	1.1013 ns
Encerados	3	1.4779 ns	0.2346 ns	0.6500 ns	1.1042 ns
C x E	9	0.3336 ns	0.5563 ns	3.0773 ns	1.2797 ns
Error experimental	45	0.7375	0.8804	3.0311	1.7971
Total	63	CV (%) = 19.83	17.38	24.21	20.62

Nota: ns = No significativo * Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad ** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.10.b. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de vitamina C en frutos de mango Var. Kent, en tres evaluaciones

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N		
		CM (5) 15 – 02 – 2016	CM (6) 22 – 02 – 2016	CM (7) 29 – 02 – 2016
Bloques	3	0.8482 ns	0.6244 ns	3.0038 ns
Tratamientos	(15)			
Calibres	3	2.8179 *	0.8584 ns	1.6629 ns
Encerados	3	0.7509 ns	0.6640 ns	0.4589 ns
C x E	9	1.1278 ns	0.7190 ns	1.5540 ns
Error experimental	45	0.7715	0.9420	1.0965
Total	63	13.19	13.48	14.98

Nota: ns = No significativo * Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad ** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.11.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, durante siete evaluaciones realizadas

CALIBRE	EVALUACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
Calibre – 6 (646 – 700)	4.31 a	5.07 a	4.31 a	6.75 a	6.69 a	7.13 a	6.57 a
Calibre – 7 (546 – 645)	4.32 a	5.57 a	4.32 a	6.50 a	7.07 a	7.00 a	7.24 a
Calibre – 8 (481 – 545)	4.38 a	5.39 a	4.38 a	6.61 a	6.80 a	7.13 a	6.90 a
Calibre – 9 (426 – 480)	4.32 a	5.56 a	4.32 a	6.13 a	6.07 b	7.53 a	7.25 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.11.b. Variaciones de vitamina C en frutos de mango, Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por calibre.

CALIBRE	EVALUACIÓN						VARIACIÓN DE LA VITAMINA C	%
	1	2	3	4	5	6		
Calibre – 6	+ 0.76	- 0.76	+ 2.44	- 0.06	+ 0.44	- 0.56	+ 2.26	52.4
Calibre – 7	+ 1.25	- 1.25	+ 2.18	+ 0.57	- 0.07	+ 0.24	+ 2.92	67.6
Calibre – 8	+ 1.01	- 1.01	+ 2.23	+ 0.19	+ 0.33	- 0.23	+ 2.52	57.5
Calibre – 9	+ 1.24	- 1.24	+ 1.81	- 0.06	+ 1.46	- 0.28	+ 2.93	67.8
PROMEDIO	+ 1.07	- 1.07	+ 2.17	+ 0.16	+ 0.54	- 0.21	+ 2.66	61.3

Cuadro 4.12.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de vitamina C en frutos de mango Var Kent, durante siete evaluaciones realizadas, por encerado.

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						
	1	2	3	4	5	6	7
E ₀	4.13 a	5.57 a	6.90 a	6.86 a	6.52 a	7.25 a	7.03 a
E ₁	4.57 a	5.37 a	7.30 a	6.24 a	6.63 a	6.90 a	6.78 a
E ₂	4.01 a	5.34 a	7.22 a	6.49 a	6.97 a	7.27 a	7.19 a
E ₃	4.61 a	5.30 a	7.35 a	6.40 a	6.51 a	7.37 a	6.96 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.12.b. Variaciones de la vitamina C en frutos d mango Var Kent, en siete evaluaciones realizadas por encerado.

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						Incremento Acidez	%
	1	2	3	4	5	6		
E ₀	+ 1.44	+ 1.33	- 0.04	- 0.34	+ 0.73	- 0.22	+ 2.90	70.2
E ₁	+ 0.80	+ 1.93	+ 1.06	+ 0.39	+ 0.27	- 0.12	+ 2.21	48.4
E ₂	+ 1.33	+ 1.88	- 0.73	+ 0.48	+ 0.30	- 0.08	+ 3.18	79.3
E ₃	- 0.69	+ 2.05	- 0.95	+ 0.11	- 0.86	+ 0.41	+ 2.35	51.0
PROMEDIO	+ 1.07	+ 1.80	- 0.70	+ 0.16	+ 0.54	- 0.21	+ 2.66	62.2

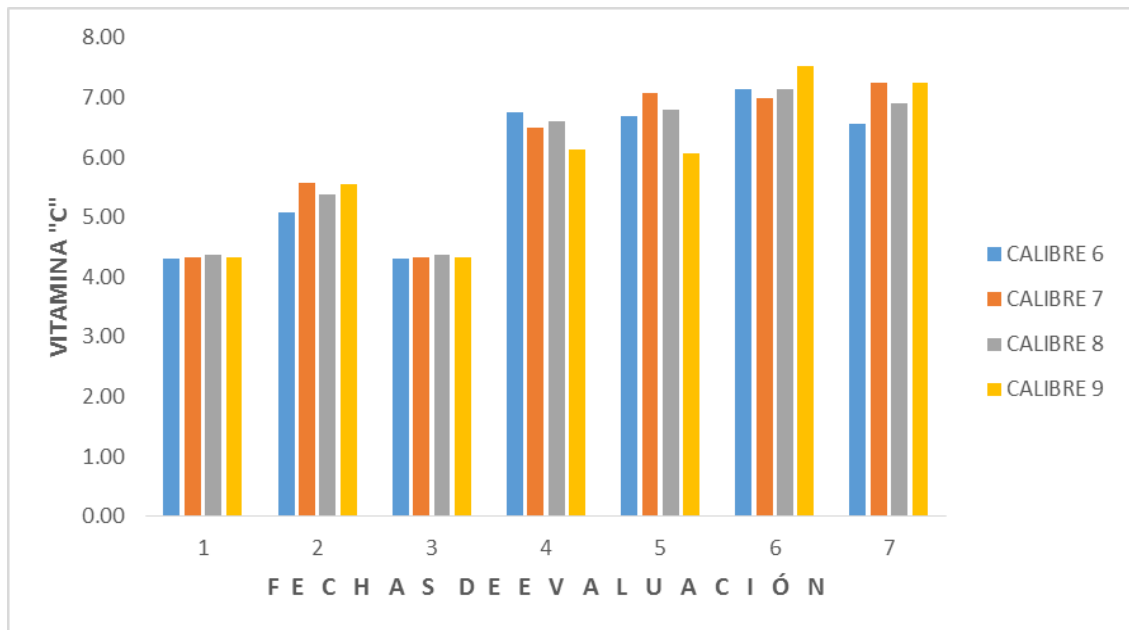


Figura 4.13. Vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

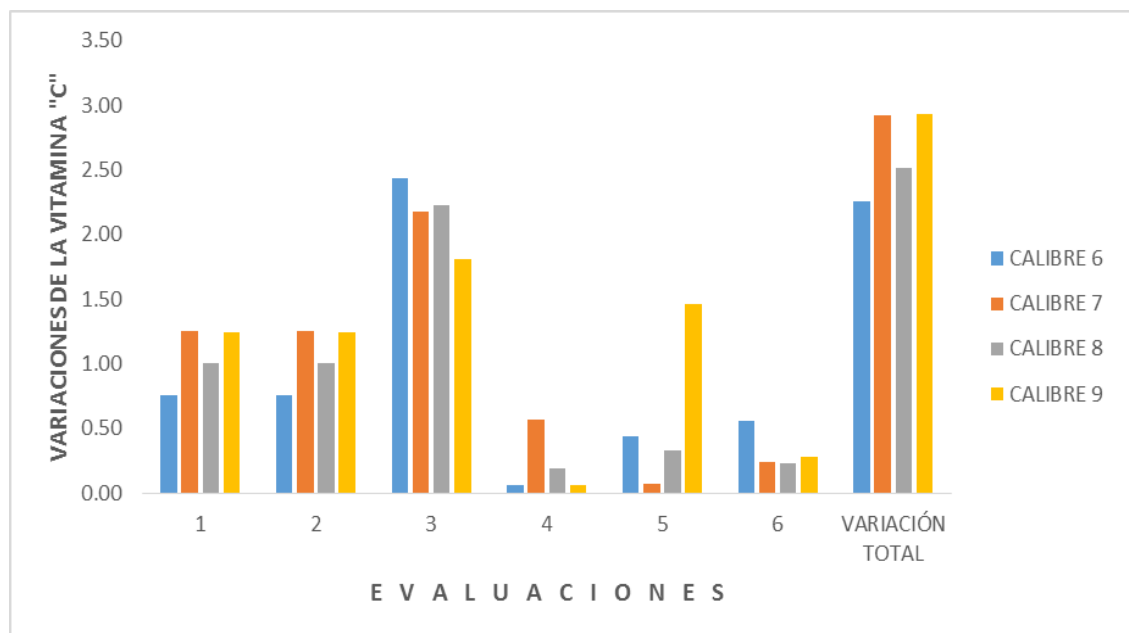


Figura 4.14. Variaciones de la vitamina “C” en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

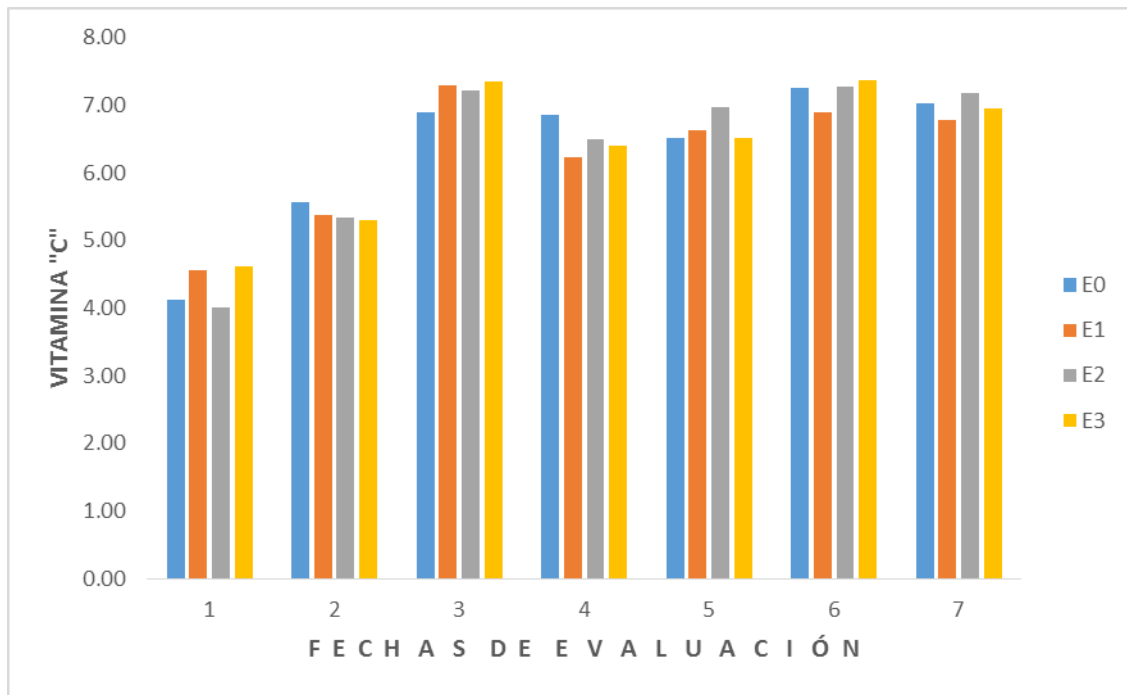


Figura 4.15. Vitamina "C" en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

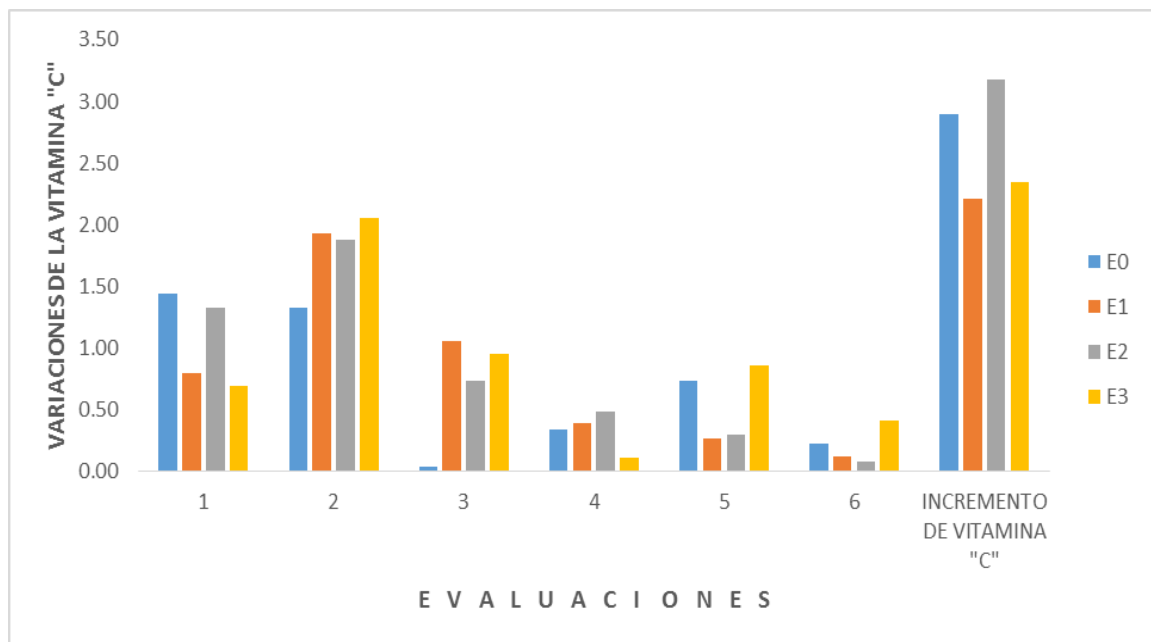


Figura 4.16. Variaciones de la vitamina "C" en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

4.5. FIRMEZA

En los anexos 30 al 35, se presentan los datos originales de la presente característica, mientras que en los cuadros 4.13a y 4.13 b, están resumidos, los cuadrados medios y la significación estadística, apreciándose lo siguiente: Prácticamente, no existen respuestas estadísticas significativas, para el factor calibres, con la excepción de lo mostrado en la evaluación-2 ($P < 0.05$), mientras que en las evaluaciones restantes, no se presentó significación alguna. Cosa contraria sucedió con los encerados, registrándose significación estadística, en las siete evaluaciones, en seis de ellas fue al nivel 0.01, y en la primera, fue al nivel 0.05 de probabilidad; esto confirma que la aplicación de ceras de carnauba y éster de sacarosa mantiene la calidad, contribuyendo a preservar la firmeza y reduciendo las pérdidas de peso de los frutos de mango en la postcosecha. CÁCERES et.al (s.f).

La interacción C x E, reportó diferencias estadísticas, solamente en un caso (última evaluación), y fue al nivel 0.05 de probabilidad, siendo esta respuesta, un indicador, que los dos factores estudiados, trabajarían juntos sobre la firmeza, en solo esta evaluación; apreciándose que hay una tendencia dentro de cada calibre, a incrementarse la firmeza, al pasar de E_0 (sin encerado) a los encerados E_1 , E_2 , y E_3 , siendo prácticamente esta respuesta la misma; pero variando la magnitud de los cambios, de ahí la significancia detectada. (obsérvese el cuadro 4.15a).

Los coeficientes de variación (CV) cuantificaron desde 5.33 % (tercera evaluación) hasta 10.74% (evaluación-6), considerándose estos registros como bajos, y por tanto nos otorga confiabilidad, a la información reportada.

El resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} (cuadro 4.14a) ratifican lo encontrado en los ANVAS respectivos, apreciándose que los mangos más pequeños (calibres 8 y 9), obtuvieron los valores más altos de firmeza, que se consideran son los mejores, obteniéndose en tres casos cada uno, los mayores registros, y solo en la evaluación 4, el calibre-6, presentó el más alto valor de firmeza 9.03 (ver figura 4.17).

El cuadro 4.14b muestra la disminución de la firmeza de los cuatro calibres, en todas las evaluaciones, presentando el calibre-8, la mayor pérdida total -10.02, que en porcentaje representó el 58.2%.

Finalmente al estudiarse los encerados, las pruebas de Duncan_{0.05} realizadas (cuadro 4.15a) nos permiten apreciar, que el Encerado-2 (CITRASHINE EU 3), fue el que presentó hasta en cinco oportunidades, los registros más altos de firmeza; en una sola ocasión lo obtuvo el Encerado-3 (LUSTR 631), con un valor de 8.06 en la última evaluación, y el testigo (E_0), registró el valor más alto de firmeza 17.52, en la evaluación inicial.

El Cuadro 4.15b muestra la disminución de la firmeza a lo largo de las siete evaluaciones, para cada tipo de encerado, no existiendo un patrón de respuesta definido, en esta característica. Todo lo señalado en los párrafos anteriores, se puede corroborar observando las figuras 4.18 al 4.20.

Por lo expuesto se concluye que los tratamientos con cera han registrado los mayores valores de firmeza; siendo el mejor el tratamiento E_3 (DECCO LUSTR 631), que a los 42 días tuvo una firmeza de 8.06 KgF.

Cuadro 4.13.a. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística de la firmeza en frutos en mango Var. Kent en cuatro evaluaciones

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N			
		CM (1) 18 – 01 – 2016	CM (2) 25 – 01 – 2016	CM (3) 01 – 02 – 2016	CM (4) 08 – 02 – 2016
Bloques	3	0.9931 ns	1.4606 ns	0.2135 ns	0.6154 ns
Tratamientos	(15)				
Calibres	3	1.0177 ns	2.1460 *	0.1935 ns	0.1741 ns
Encerados	3	4.6570 ns	9.1860 **	1.9351 **	3.9833 **
C x E	9	0.5076 ns	1.2042 ns	0.0896 ns	0.1577 ns
Error experimental	45	1.1871	0.6224	0.4356	0.3440
Total	63	CV (%) = 6.42	5.88	5.33	6.57

Nota: ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.13.b. Resumen de los cuadrados medios y significación estadística, de la firmeza en frutos de mango Var. Kent en tres evaluaciones

F. de Variación	G.L	E V A L U A C I Ó N		
		CM (5) 15 – 02 – 2016	CM (6) 22 – 02 – 2016	CM (7) 29 – 02 – 2016
Bloques	3	0.0501 ns	0.1628 ns	0.4743 ns
Tratamientos	(15)			
Calibres	3	0.0243 ns	0.2488 ns	0.1355 ns
Encerados	3	13.6047 **	12.2597 **	13.8934 **
C x E	9	0.1136 ns	0.2031 ns	0.4573 *
Error experimental	45	0.2043	0.5978	0.2158
Total	63	5.37	10.74	6.43

ns = No significativo

* Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

** Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.14.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de la firmeza en frutos de mango Var Kent, de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas.

CALIBRE	EVALUACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
Calibre – 6 (646 – 700)	16.98 a	12.96 b	12.31 a	9.03 a	8.39 a	7.25 a	7.14 a
Calibre – 7 (546 – 645)	16.63 a	13.29 ab	12.45 a	8.79 a	8.38 a	7.03 a	7.26 a
Calibre – 8 (481 – 545)	17.21 a	13.68 a	12.49 a	8.89 a	8.46 a	7.22 a	7.19 a
Calibre – 9 (426 – 480)	17.10 a	13.74 a	12.26 a	8.98 a	8.44 a	7.32 a	7.35 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.14.b. Disminución de la firmeza, en frutos de mango Var Kent, por calibre en siete evaluaciones realizadas.

CALIBRE	EVALUACIÓN						DISMINUCIÓN DE LA FIRMEZA	%
	1	2	3	4	5	6		
Calibre – 6	- 4.02	- 0.65	- 3.28	- 0.64	- 1.14	- 0.11	- 9.84	58.0
Calibre – 7	- 3.34	- 0.84	- 3.66	- 0.41	- 1.35	+ 0.23	- 9.37	56.3
Calibre – 8	- 3.53	- 1.19	- 3.60	- 0.43	- 1.24	- 0.03	- 10.02	58.2
Calibre – 9	- 3.36	- 1.48	- 3.28	- 0.54	- 1.12	+ 0.03	- 9.75	57.0
PROMEDIO	- 3.56	- 1.04	- 3.46	- 0.51	- 1.21	+ 0.03	- 9.75	57.4

Cuadro 4.15.a. Resumen de las pruebas de Duncan_{0.05} de la firmeza (Kgf) en frutos de mango Var Kent, por encerado durante siete evaluaciones realizadas.

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						
	1	2	3	4	5	6	7
E ₀	17.52 a	12.54 c	11.89 b	8.31 c	7.04 b	6.14 c	5.94 c
E ₁	16.75 a	13.66 b	12.38 a	8.76 b	8.95 a	6.84 b	7.21 b
E ₂	17.30 a	14.33 a	12.68 a	9.46 a	8.97 a	8.01 a	7.73 ab
E ₃	16.33 b	13.14 b	12.56 a	9.16 ab	8.69 a	7.83 a	8.06 a

Nota: Promedios que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes.

Cuadro 4.15.b. Disminución de la firmeza(Kgf) en frutos de mango Var Kent por encerado, en siete evaluaciones realizadas.

ENCERADOS	E V A L U A C I Ó N						Disminución total	%
	1	2	3	4	5	6		
E ₀	- 4.98	- 0.65	- 3.58	- 1.27	- 0.90	- 0.20	- 11.58	66.1
E ₁	- 3.09	- 1.28	- 3.62	+ 0.19	- 2.11	+ 0.37	- 9.54	57.0
E ₂	- 2.97	- 1.65	- 3.22	- 0.49	- 0.96	- 0.28	- 9.57	55.3
E ₃	- 3.19	- 0.58	- 3.40	- 0.47	- 0.86	+ 0.23	- 8.27	50.6
PROMEDIO	- 3.56	-1.04	- 3.46	- 0.44	- 1.21	+ 0.03		

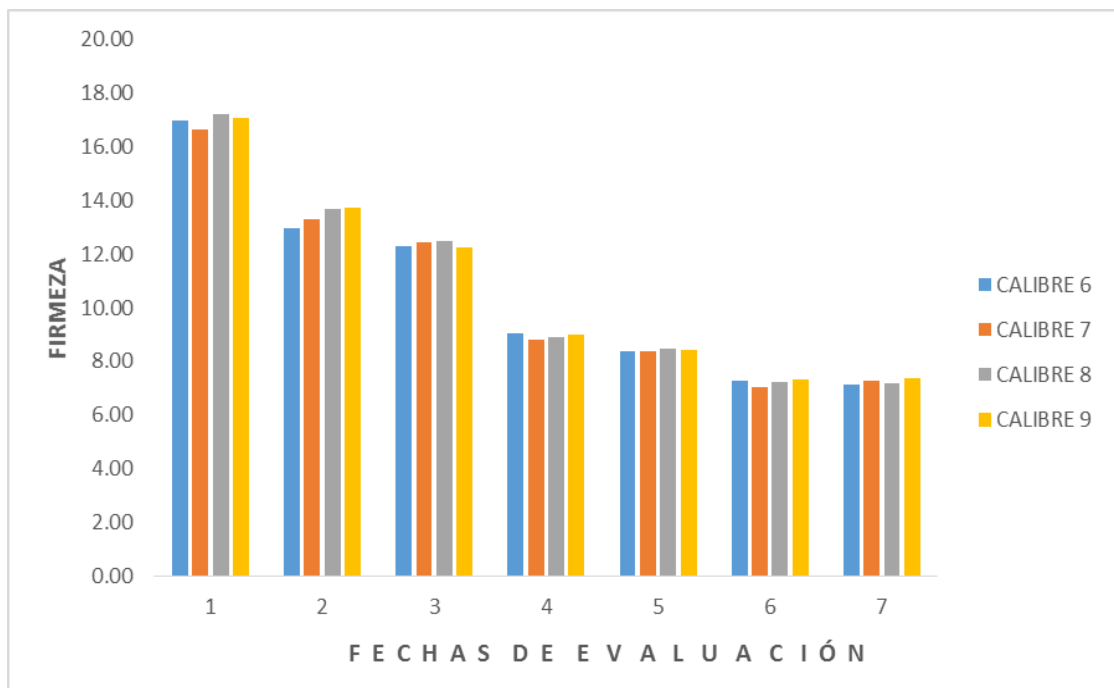


Figura 4.17. Firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

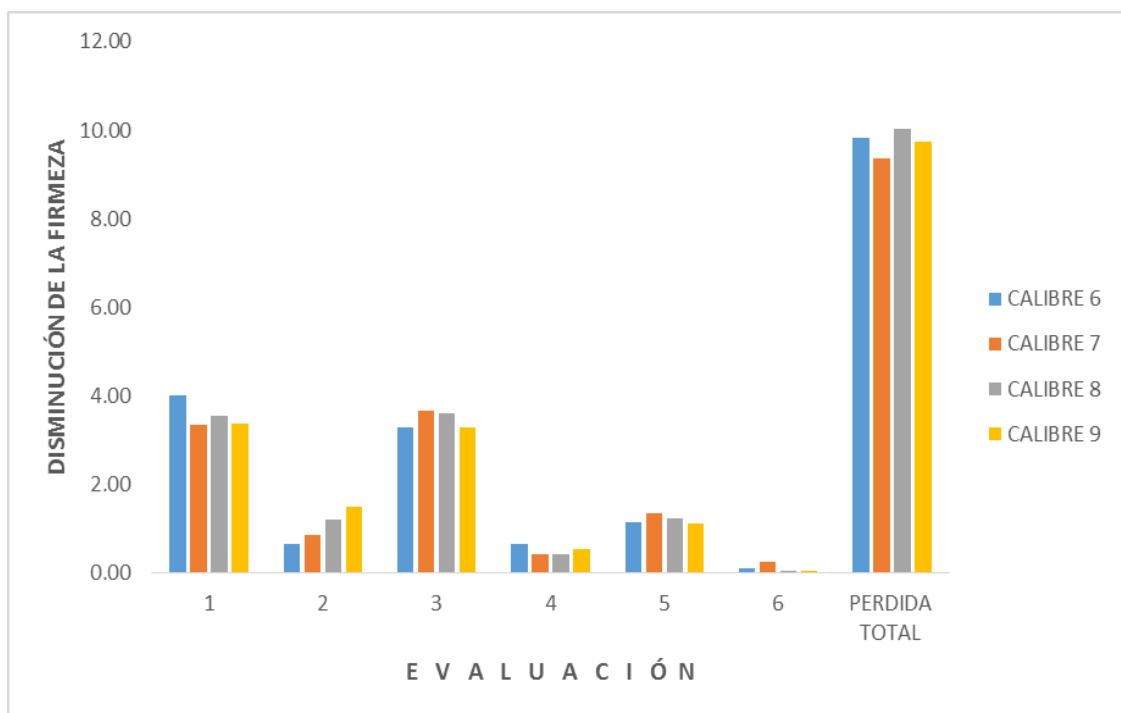


Figura 4.18. Disminución de la firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro calibres en siete evaluaciones realizadas

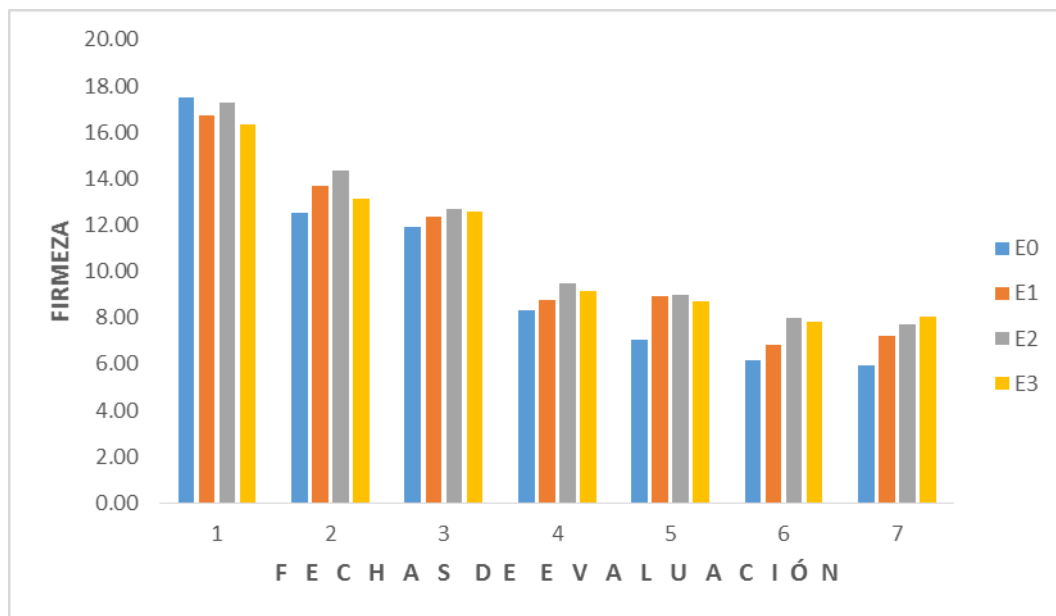


Figura 4.19. Firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

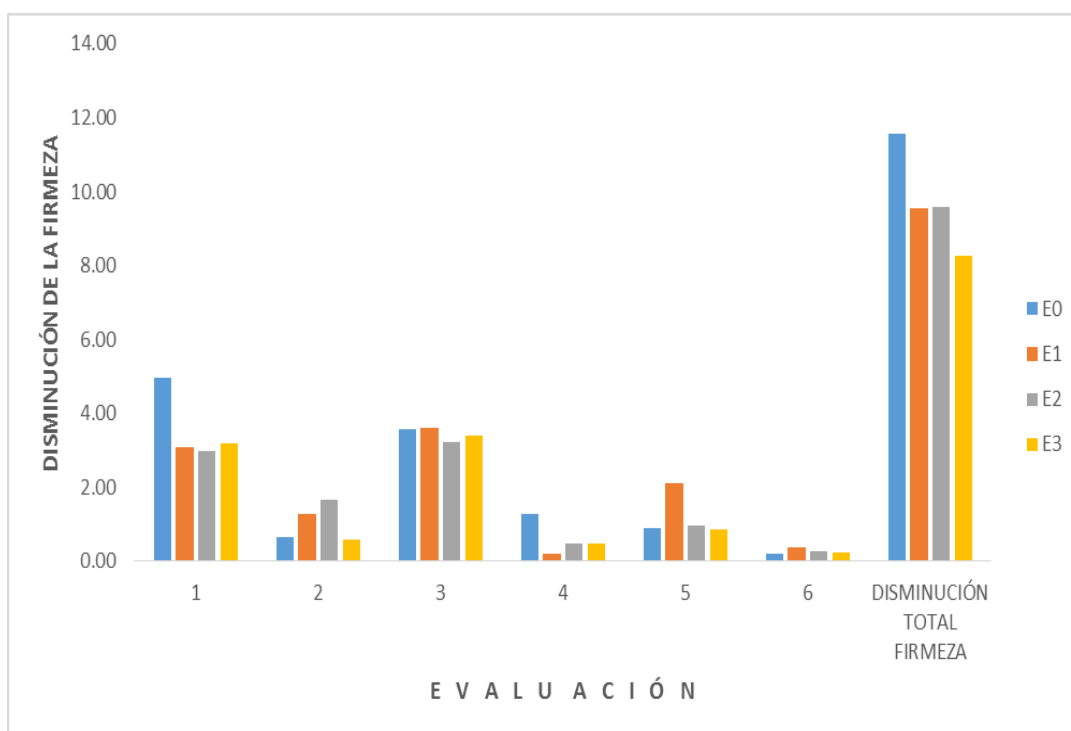


Figura 4.20. Disminución de la firmeza en frutos de mango Var. Kent de cuatro encerados en siete evaluaciones realizadas

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, considerando los parámetros de calidad evaluados en frutos de mango var. kent tratados al hidrotérmico por 90 minutos se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de los diferentes tipos de cera contribuyen a mantener la calidad de los frutos por cuanto la pérdida de peso es menor cuando se aplicó la cera DECCO LUSTR 631 (disminuyó 4.34% a 42 días después de la cosecha); seguida por el tratamiento con CITRASHINE EU 3 (4.45%); frente al 7.95% del tratamiento testigo (SIN CERA). Asimismo la firmeza de los frutos es mayor registrándose 8.06kgf para el tratamiento E₃ correspondiente a la cera DECCO LUSTR 631 frente a 5.94kgf que presentó el tratamiento sin cera.
2. Otros parámetros de calidad evaluados fueron los sólidos solubles totales medidos en grados brix, así como el porcentaje de acidez y el contenido de vitamina C; donde los resultados muestran que los factores calibre y encerado en la mayoría de la evaluaciones, no tuvieron efecto significativo o su influencia fue mínima, siendo más difícil la acción de las ceras sobre la constitución química del fruto de mango variedad Kent.
3. En cuanto al factor calibre se encontró que la pérdida de peso total tiene relación directa con el tamaño y peso del fruto, es decir frutos más grandes y más pesados (calibre 6) pierden mayor peso (34.4gr) y; viceversa (calibre 9) perdió en total 26gr. Sin embargo llevado a porcentaje no hay diferencia significativa (5.12% y 5.69% respectivamente)
4. La interacción Calibre por Encerado, no resultó significativa estadísticamente, en ninguna de las características evaluadas, durante las evaluaciones realizadas, por lo que se concluye que los factores actúan independientemente.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Por las conclusiones obtenidas, se recomienda lo siguiente:

1. El uso de las ceras ECOWAX EXPORT MG, CITRASHINE EU 3 y DECCO LUSTR 631 como alternativas de conservación de frutos en pos cosecha; teniendo en cuenta que permiten reducir la pérdida de peso y mantener una mayor firmeza en comparación con el tratamiento testigo(SIN CERA), en los frutos de mango var. Kent hasta los 42 días después de la cosecha.
2. Evaluar la aplicación de otros tipos de recubrimientos céreos en los que se podría además incluir la evaluación del comportamiento de parámetros de calidad como, coloración interna, coloración externa, brillo a apariencia del fruto, etc.
3. En la actualidad desde la Región Piura se exportan diferentes variedades de mango tales como EDWARD, HADEN, KEITT, ATAULFO, etc. Por lo cual se recomienda evaluar el comportamiento que muestra cada una de estas variedades frente a la aplicación de ceras en vida de anaquel.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA, G. 1988. La problemática de los procesos post-cosecha en los productos agrícolas de exportación en fresco y sus necesidades de investigación. FUNDEAGRO. Chiclayo Perú. pág. 7.
2. AGROMAR INDUSTRIAL. 2015. Tabla de calibres. Piura. Perú.
3. ALARCON, G.1994. métodos de conservación, encerado, embolsado y refrigerado en pos cosecha en mango. tesis UNP. Piura Perú.
4. ATARAMA, 2008. Efecto de la aplicación de Raynox, sulfato de calcio y cal hidratada, para controlar la insolación de mango Var. Kent en el departamento de Piura. Perú. Tesis Titulo Ing. Agr. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
5. BIOFRUIT SA. 2014. Procedimientos de control de calidad .Piura-Peru.
6. CÁCERES, I; MULKAY, T; RODRÍGUEZ, J; PAUMIER, A; SISINO, A; CASTRO-LÓPEZ, T; ALONSO, O; BANGO, G; Y GUTIÉRREZ, P. (s.f). Influencia del encerado y tratamiento térmico en la calidad postcosecha del mango. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN FRUTICULTURA TROPICAL. ave.7ma. n°3005 e/ 30 y 32, Miramar. Playa. Ciudad de La Habana. Cuba. Email: icit@ceniai.inf.cu. Instituto nacional de la industria azucarera icinaz.
7. CALLE, D.1999. Evaluación comparativa de la vida anaquel en el cultivo de mango. TESIS UNP.150pp.
8. CORPORACION LITEC (s.f). Ficha técnica de las ceras citrashine eu 3 y decco lustr 631; calle Los Aymaras 189 Monterrico, Lima 33-Perú. Disponible en www.litecperu.com
9. FRANCIOSI, R. 1992. Cultivo de mango en el Perú.ICE.Lima.Perú.69pp.

10. MENDOZA, J. 2005. Tratamiento de mangos en agua caliente 115°F (46.1°C); Piura – Peru. 142 pág.
11. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2016. Disponible en la Oficina de Estadística e informática de la dirección regional de Agricultura; Piura – Perú. 120 pág.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO 2017. Mango: crecen las exportaciones Peruanas perfil técnico n° 4. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017>.
13. PUELLES, M. 2006. Efecto de formas de conservación de los frutos de mango (*Mangifera indica* L) cultivares Kent y haden, aplicado en post-cosecha. tesis Universidad Nacional de Piura. Piura-Perú.
14. SAN MARTÍN 2012. Frutales de Exportación. Curso modular. UNP. Piura-Perú. Pág. 20
15. SAMSOM, J. A. 1991. Fruticultura Tropical. Primera edición. Editorial UMUSA S.A., de CV México. 509 pág.
16. WOLFE, H.; E.OORT Y OTROS, 1969 en el cultivo de mango en el Perú. Ministerio de Agricultura y Pesquería. Dirección Regional de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Técnico número 74. Lima – Perú.
17. YAHÍA, E. M. 1992. Fisiología y tecnología post-cosecha de productos hortícolas. Editorial LIMUSA. México. Pag.35.

ANEXOS

Anexo 1. Peso inicial de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, para aplicar cuatro tipos de de encerado. Fecha: 18-01-2016 (evaluación 1).

TRATAM. BLOQUE S	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	669.3	668.0	684.0	673.3	626.0	586.0	571.3	596.7	521.3	522.0	532.7	526.0	441.3	462.0	452.0	455.3	8,987.2
II	664.7	677.3	672.7	655.3	604.7	590.0	614.7	604.7	518.7	522.7	528.7	521.3	464.7	469.7	450.0	456.0	9,015.9
III	675.3	670.7	672.7	675.3	606.7	586.7	608.7	612.7	529.3	536.0	519.3	528.7	449.3	451.7	451.3	456.0	9,030.4
IV	668.7	668.7	671.3	689.3	608.7	595.3	603.3	586.7	522.0	513.3	515.3	529.3	466.0	452.3	470.0	460.7	9,020.9
C X E	2678.0	2684.7	2700.7	2693.2	2446.1	2358.0	2398.0	2400.8	2091.3	2094.0	2096.0	2105.3	1821.3	1835.7	1823.3	1828.0	36,054.4
CALIBRE	C ₆ = 10,756.6 $\bar{x}_6 = 672.3$				C ₇ = 9,602.9 $\bar{x}_7 = 600.2$				C ₈ = 8386.6 $\bar{x}_8 = 524.2$				C ₉ = 7308.3 $\bar{x}_9 = 456.8$				$\bar{x}_G = 563.4$
ENCERADO	E ₀ = 9,036.7 $\bar{x}_0 = 564.8$				E ₁ = 8,972.4 $\bar{x}_1 = 560.8$				E ₂ = 9018.0 $\bar{x}_2 = 563.6$				E ₃ = 9027.3 $\bar{x}_3 = 564.2$				

Anexo 2. Peso de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, después del tratamiento hidrotérmico. Fecha: 19 – 01 – 2016 (evaluación 2).

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	659.3	658.0	674.7	666.3	616.7	574.0	562.0	590.0	514.7	513.7	525.3	518.7	435.0	455.3	446.0	449.7	8,859.4
II	653.0	665.7	663.0	647.7	596.3	583.0	602.7	595.0	511.0	515.0	521.3	515.3	458.3	464.3	445.7	450.7	8,888.0
III	666.3	661.3	663.0	666.3	598.0	577.0	600.3	606.0	520.3	526.0	505.3	521.0	440.3	445.7	443.7	449.7	8,890.2
IV	660.3	658.7	660.0	680.0	600.7	585.7	593.0	577.3	514.3	508.3	508.3	521.3	456.3	446.8	463.3	454.0	8,888.3
C X E	2638.9	2643.7	2660.7	2660.3	2411.7	2319.7	2358.0	2368.3	2060.3	2063.0	2060.2	2076.3	1789.9	1812.1	1798.7	1804.1	35,525.9
CALIBRE	C ₆ = 10,603.6 $\bar{x}_6 = 662.7$				C ₇ = 9457.7 $\bar{x}_7 = 591.1$				C ₈ = 8259.8 $\bar{x}_8 = 516.2$				C ₉ = 7204.8 $\bar{x}_9 = 450.3$				$\bar{\bar{x}}_6 = 55.1$
ENCERADO	E ₀ = 8,900.8 $\bar{x}_0 = 556.3$				E ₁ = 8,838.5 $\bar{x}_1 = 552.4$				E ₂ = 8,877.6 $\bar{x}_2 = 554.9$				E ₃ = 8,909.0 $\bar{x}_3 = 556.8$				

Anexo 3. Peso de frutos (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016(evaluación 3)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	648.7	650.7	669.3	661.0	604.3	568.7	556.0	586.0	505.3	507.3	521.0	514.0	428.7	449.3	441.7	445.7	8,757.7
II	641.0	659.7	657.7	642.0	584.7	577.0	598.0	589.3	500.7	510.0	517.3	510.7	450.3	459.7	442.3	446.3	8,786.7
III	654.3	655.0	657.3	660.3	586.3	569.3	596.3	601.7	509.0	519.7	510.3	517.0	430.0	440.7	440.0	446.0	8,793.2
IV	650.3	653.3	654.0	674.3	590.3	580.0	588.0	572.3	505.0	504.3	504.7	517.3	444.3	442.3	458.7	449.7	8,788.8
C X E	2594.3	2618.7	2638.3	2637.6	2365.6	2295.0	2338.3	2349.3	2020.0	2041.3	2053.3	2059.0	1753.3	1792.0	1782.7	1787.7	35,126.4
CALIBRE	C ₆ = 10,488.9 $\bar{x}_6 = 655.6$				C ₇ = 9,348.2 $\bar{x}_7 = 584.3$				C ₈ = 8,173.6 $\bar{x}_8 = 510.9$				C ₉ = 7,115.7 $\bar{x}_9 = 444.7$				$\bar{x}_6 = 548.9$
ENCERADO	E ₀ = 8,733.2 $\bar{x}_0 = 545.8$				E ₁ = 8,747.0 $\bar{x}_1 = 546.7$				E ₂ = 8,812.6 $\bar{x}_2 = 550.8$				E ₃ = 8,833.6 $\bar{x}_3 = 552.1$				

Anexo 4. Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016(evaluación 4).

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	642.0	647.7	665.3	658.0	597.0	563.7	553.3	583.0	500.3	504.7	517.7	511.0	424.7	446.0	439.7	444.7	8,698.8
II	633.3	655.3	654.0	639.0	578.3	575.0	594.3	586.0	495.3	506.7	513.3	508.0	445.0	458.0	440.0	445.0	8,726.5
III	646.3	651.3	654.3	657.3	578.3	566.0	593.0	598.7	502.3	516.3	508.0	513.7	423.3	437.0	437.0	441.7	8,724.5
IV	644.0	649.0	651.0	671.0	583.0	575.7	585.0	569.7	501.0	502.7	502.7	513.0	437.7	439.3	456.0	446.7	8,727.5
C X E	2,565.6	2,603.3	2624.6	2625.3	2336.6	2280.4	2325.6	2337.4	1998.9	2030.4	2041.7	2045.7	1730.7	1780.3	1772.7	1778.1	34,877.3
CALIBRE	C ₆ = 10,418.8 $\bar{x}_6 = 651.2$				C ₇ = 9,280.0 $\bar{x}_7 = 580.0$				C ₈ = 8,116.7 $\bar{x}_8 = 507.3$				C ₉ = 7,061.8 $\bar{x}_9 = 441.4$				$\bar{\bar{x}}_6 = 544.95$
ENCERADO	E ₀ = 8,631.8 $\bar{x}_0 = 539.5$				E ₁ = 8,694.4 $\bar{x}_1 = 543.4$				E ₂ = 8,764.6 $\bar{x}_2 = 547.8$				E ₃ = 8,786.5 $\bar{x}_3 = 549.2$				

Anexo 5. Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016(evaluación 5).

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	636.7	644.3	662.0	655.3	591.3	561.3	548.7	581.7	495.7	490.7	497.0	497.0	422.3	445.8	437.0	443.0	8,609.8
II	626.0	651.3	652.0	637.0	572.0	572.7	592.0	582.3	505.0	504.7	514.3	500.3	441.0	455.3	437.7	442.0	8,685.6
III	639.3	647.3	650.7	654.0	574.0	561.3	589.7	595.3	514.3	511.0	506.7	498.7	417.3	436.7	435.0	440.0	8,671.3
IV	640.0	646.3	648.3	668.0	578.0	572.7	582.0	566.0	507.7	504.7	511.0	511.0	430.7	437.9	453.7	444.7	8,702.7
C X E	2,542.0	2,589.2	2613.0	2614.3	2315.3	2268.0	2312.4	2325.3	2022.7	2011.1	2029.0	2007.0	1711.3	1775.7	1763.4	1769.7	34,669.4
CALIBRE	C ₆ = 10,358.5 $\bar{x}_6 = 647.4$				C ₇ = 9,221.0 $\bar{x}_7 = 576.3$				C ₈ = 8,069.8 $\bar{x}_8 = 504.4$				C ₉ = 7,020.1 $\bar{x}_9 = 438.8$				$\bar{\bar{x}}_6 = 541.7$
ENCERADO	E ₀ = 8,591.3 $\bar{x}_0 = 536.9$				E ₁ = 8,644.0 $\bar{x}_1 = 540.3$				E ₂ = 8,717.8 $\bar{x}_2 = 544.9$				E ₃ = 8,716.3 $\bar{x}_3 = 544.8$				

Anexo 6. Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016(evaluación 6)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	631.3	642.0	660.0	653.3	585.0	558.7	545.3	578.7	491.7	500.7	511.7	505.3	419.0	441.3	436.0	440.3	8,600.3
II	620.3	649.0	650.0	633.0	586.0	570.3	589.7	580.7	484.7	502.7	508.3	503.3	436.7	455.3	435.7	440.7	8,644.4
III	636.3	645.7	648.3	651.3	565.7	559.0	588.0	594.7	491.3	511.0	504.3	508.7	413.0	428.7	433.7	438.0	8,617.7
IV	635.3	643.7	645.3	665.0	572.0	570.7	579.7	564.3	492.0	499.0	498.3	508.7	427.3	431.0	451.7	443.0	8,627.0
C X E	2,523.2	2,580.4	2603.6	2602.6	2308.7	2258.7	2302.7	2318.4	1959.7	2013.4	2022.6	2026.0	1696.0	1754.3	1757.1	1762.0	34,489.4
CALIBRE	C ₆ = 10,309.8 $\bar{x}_6 = 644.4$				C ₇ = 9,188.5 $\bar{x}_7 = 574.3$				C ₈ = 8,021.7 $\bar{x}_8 = 501.4$				C ₉ = 6,969.4 $\bar{x}_9 = 435.6$				$\bar{\bar{x}}_6 = 538.90$
ENCERADO	E ₀ = 8,487.6 $\bar{x}_0 = 530.5$				E ₁ = 8,606.8 $\bar{x}_1 = 537.9$				E ₂ = 8,686.0 $\bar{x}_2 = 542.9$				E ₃ = 8,709.0 $\bar{x}_3 = 544.3$				

Anexo 7. Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016(evaluación 17

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	6.25.7	639.3	656.0	649.3	578.3	556.3	541.7	576.7	486.0	497.7	508.0	501.7	414.3	440.0	433.3	438.3	8,542.6
II	613.3	645.3	647.0	629.0	560.3	567.7	585.3	576.3	579.0	500.7	506.0	500.7	431.7	451.7	434.0	438.7	8,666.7
III	628.0	642.3	644.7	648.0	558.7	555.3	584.3	591.7	483.7	507.7	502.3	505.3	407.0	424.7	431.3	435.0	8,550.0
IV	630.0	639.7	640.7	664.3	564.7	568.0	576.7	561.3	486.3	497.0	496.7	505.0	418.3	427.7	449.7	440.0	8,566.1
C X E	2,497.0	2,566.6	2588.4	2590.6	2262.0	2247.3	2288.0	2306.0	2035.0	2003.1	2013.0	2012.7	1671.3	1744.1	1748.3	1752.0	34,325.4
CALIBRE	C ₆ = 10,242.6 $\bar{x}_6 = 640.2$				C ₇ = 9,103.3 $\bar{x}_7 = 568.9$				C ₈ = 8,063.8 $\bar{x}_8 = 503.9$				C ₉ = 6,915.7 $\bar{x}_9 = 432.2$				$\bar{\bar{x}}_6 = 536.3$
ENCERADO	E ₀ = 8,465.3 $\bar{x}_0 = 529.1$				E ₁ = 8,561.1 $\bar{x}_1 = 535.1$				E ₂ = 8,637.7 $\bar{x}_2 = 539.9$				E ₃ = 8,661.3 $\bar{x}_3 = 541.3$				

Anexo 8. Peso de fruto (g.) de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016(evaluación 8)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	622.7	637.7	654.7	647.7	575.0	554.7	540.0	575.7	483.3	497.0	506.7	500.3	412.3	439.0	432.7	437.0	8,516.5
II	609.7	643.7	645.3	627.0	557.0	566.0	583.7	574.7	476.0	500.0	504.3	499.3	429.0	450.7	432.7	437.7	8,536.8
III	624.3	640.7	643.0	646.3	555.7	554.3	583.0	590.7	480.7	506.7	501.3	504.0	404.0	423.3	430.3	433.7	8,522.0
IV	627.3	638.7	639.7	659.3	561.7	567.0	575.0	559.7	484.3	495.0	495.7	503.7	416.0	426.3	448.7	439.0	8,537.1
C X E	2,484.0	2,560.8	2582.7	2580.3	2249.4	2242.0	2281.7	2300.8	1924.3	1998.7	2008.0	2007.3	1661.3	1739.3	1744.4	1747.4	34,112.4
CALIBRE	C ₆ = 10,207.8 $\bar{x}_6 = 637.9$				C ₇ = 9,073.9 $\bar{x}_7 = 567.1$				C ₈ = 7,938.3 $\bar{x}_8 = 496.1$				C ₉ = 6,892.4 $\bar{x}_9 = 430.8$				$\bar{\bar{x}}_6 = 533.00$
ENCERADO	E ₀ = 8,319.0 $\bar{x}_0 = 519.9$				E ₁ = 8,540.8 $\bar{x}_1 = 533.8$				E ₂ = 8,616.8 $\bar{x}_2 = 538.5$				E ₃ = 8,635.8 $\bar{x}_3 = 539.7$				

Anexo 9. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	6.9	7.0	7.3	6.8	7.2	6.7	7.1	6.9	6.8	7.1	6.9	6.6	7.0	6.6	6.7	6.9	110.5
II	7.1	6.8	6.8	6.9	7.0	6.8	7.0	6.9	6.9	7.0	7.0	6.9	6.7	6.7	7.1	7.0	110.6
III	7.0	6.9	6.9	7.2	6.5	7.0	6.8	6.9	6.8	7.1	6.8	7.0	7.0	7.1	6.9	6.8	110.7
IV	6.6	6.8	7.2	7.0	7.1	7.0	6.9	6.8	6.9	7.2	7.0	6.9	6.9	7.0	7.1	7.0	111.4
C X E	27.6	27.5	28.2	27.9	27.8	27.5	27.8	27.5	27.4	28.4	27.7	27.4	27.6	27.4	27.8	27.7	443.2
CALIBRE	C ₆ = 111.2 $\bar{x}_6 = 6.95$				C ₇ = 110.6 $\bar{x}_7 = 6.91$				C ₈ = 110.9 $\bar{x}_8 = 6.93$				C ₉ = 110.5 $\bar{x}_9 = 6.91$				$\bar{\bar{x}}_6 = 6.93$
ENCERADO	E ₀ = 110.4 $\bar{x}_0 = 6.90$				E ₁ = 110.8 $\bar{x}_1 = 6.93$				E ₂ = 111.5 $\bar{x}_2 = 6.97$				E ₃ = 110.5 $\bar{x}_3 = 6.91$				

Anexo 10. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016 (evaluación 2)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	10.7	13.0	11.5	10.1	12.0	11.8	12.0	12.0	13.0	12.4	12.0	11.5	12.2	13.1	12.2	11.0	190.5
II	12.0	12.0	12.0	11.0	12.1	12.5	11.7	11.5	11.8	12.0	12.2	11.9	11.8	11.6	11.6	11.5	189.2
III	11.9	12.9	11.8	11.2	11.5	12.1	11.6	11.8	11.5	12.7	11.9	12.0	12.0	12.8	12.0	12.0	191.7
IV	12.2	12.5	12.1	12.0	12.1	12.7	11.8	12.3	12.0	13.0	11.5	12.1	11.7	12.5	12.0	11.8	194.3
C X E	46.8	50.4	47.4	44.3	47.7	49.1	47.1	47.6	48.3	50.1	47.6	47.5	47.7	50.0	47.8	46.3	765.7
CALIBRE	C ₆ = 188.9 $\bar{x}_6 = 11.80$				C ₇ = 191.5 $\bar{x}_7 = 11.96$				C ₈ = 193.5 $\bar{x}_8 = 12.09$				C ₉ = 191.8 $\bar{x}_9 = 11.98$				$\bar{x}_6 = 11.96$
ENCERADO	E ₀ = 190.5 $\bar{x}_0 = 11.91$				E ₁ = 199.6 $\bar{x}_1 = 12.48$				E ₂ = 189.9 $\bar{x}_2 = 11.87$				E ₃ = 185.7 $\bar{x}_3 = 11.61$				

Anexo 11. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016 (evaluación 3)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	14.1	14.0	12.7	13.0	13.8	14.0	13.0	13.0	14.3	13.7	13.1	13.3	13.5	13.5	12.7	13.0	214.7
II	14.0	13.9	13.0	12.6	13.5	13.6	12.8	12.5	13.9	13.9	12.8	12.9	14.0	14.0	13.0	12.5	212.9
III	13.8	13.8	13.1	12.9	13.8	13.8	13.0	12.8	13.6	14.0	13.0	13.1	13.5	14.1	12.6	12.8	213.7
IV	13.5	13.5	12.9	13.0	14.0	13.5	12.5	12.9	14.0	13.5	12.9	13.0	13.8	14.0	12.8	13.0	212.8
C X E	55.4	55.2	51.7	51.5	55.1	54.9	51.3	51.2	55.8	55.1	51.8	52.3	54.8	55.6	51.1	51.3	854.1
CALIBRE	C ₆ = 213.8 $\bar{x}_6 = 13.36$				C ₇ = 212.5 $\bar{x}_7 = 13.28$				C ₈ = 215.0 $\bar{x}_8 = 13.44$				C ₉ = 212.8 $\bar{x}_9 = 13.30$				$\bar{x}_G = 13.35$
ENCERADO	E ₀ = 221.1 $\bar{x}_0 = 13.82$				E ₁ = 220.8 $\bar{x}_1 = 13.80$				E ₂ = 205.9 $\bar{x}_2 = 12.87$				E ₃ = 206.3 $\bar{x}_3 = 12.89$				

Anexo 12. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016 (evaluación 4)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	14.8	14.4	13.9	13.7	14.7	14.5	13.8	13.9	14.6	14.4	13.6	13.8	15.1	14.6	13.5	14.0	227.3
II	14.7	14.4	13.6	13.6	14.5	14.4	13.7	13.8	14.8	14.5	13.7	14.0	14.8	14.5	13.6	13.8	226.4
III	14.6	14.3	13.5	13.8	14.6	14.3	13.8	14.0	15.0	14.6	13.5	13.9	14.7	14.4	13.7	13.7	226.4
IV	14.9	14.4	13.8	14.0	14.7	14.4	13.5	13.8	14.7	14.5	13.6	13.7	14.8	14.6	13.8	13.9	227.1
C X E	59.0	57.5	54.8	55.1	58.5	57.6	54.8	55.5	59.1	58.0	54.4	55.4	59.4	58.1	54.6	55.4	907.2
CALIBRE	C ₆ = 226.4 $\bar{x}_6 = 14.15$				C ₇ = 226.4 $\bar{x}_7 = 14.15$				C ₈ = 226.9 $\bar{x}_8 = 14.18$				C ₉ = 227.5 $\bar{x}_9 = 14.21$				$\bar{x}_G = 14.175$
ENCERADO	E ₀ = 236.0 $\bar{x}_0 = 14.75$				E ₁ = 231.2 $\bar{x}_1 = 14.45$				E ₂ = 218.6 $\bar{x}_2 = 13.66$				E ₃ = 221.4 $\bar{x}_3 = 13.83$				

Anexo 13. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016 (evaluación 5)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	14.9	15.5	14.5	14.0	15.8	14.8	13.7	15.0	15.9	14.8	14.0	14.2	15.6	15.0	14.4	15.1	237.2
II	15.8	15.0	14.4	15.1	14.8	14.7	14.0	14.8	15.5	15.0	13.8	15.0	15.9	15.4	14.2	14.9	238.3
III	15.5	14.9	14.2	15.0	14.8	15.4	14.2	15.1	15.6	15.2	14.5	14.0	15.6	14.9	14.0	15.0	237.9
IV	15.6	14.3	14.0	14.7	15.0	15.0	14.3	14.0	15.7	14.8	14.0	15.0	15.8	14.5	13.9	14.5	235.1
C X E	61.8	59.7	57.1	58.8	60.4	59.9	56.2	58.9	62.7	59.8	56.3	58.2	62.9	59.8	56.5	59.5	948.5
CALIBRE	C ₆ = 237.4 $\bar{x}_6 = 14.83$				C ₇ = 235.4 $\bar{x}_7 = 14.71$				C ₈ = 237.0 $\bar{x}_8 = 14.81$				C ₉ = 238.7 $\bar{x}_9 = 14.92$				$\bar{x}_G = 14.82$
ENCERADO	E ₀ = 247.8 $\bar{x}_0 = 15.49$				E ₁ = 239.2 $\bar{x}_1 = 14.95$				E ₂ = 226.1 $\bar{x}_2 = 14.13$				E ₃ = 235.4 $\bar{x}_3 = 14.71$				

Anexo 14. Grados brix en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016 (evaluación 6)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	15.2	13.9	15.5	15.0	15.1	14.7	14.6	13.8	15.0	14.9	16.2	15.5	18.0	14.1	14.8	15.3	241.6
II	16.0	14.0	14.8	14.0	16.5	13.8	15.0	15.0	16.5	14.5	15.8	14.8	15.5	15.0	16.0	14.0	241.2
III	16.5	14.5	16.0	15.5	17.0	15.0	16.0	14.5	17.8	15.0	15.5	15.0	16.0	14.8	15.0	16.0	250.1
IV	15.5	15.0	15.5	16.0	16.8	14.9	15.8	14.0	17.5	14.8	14.9	15.8	16.8	15.0	15.5	14.5	248.3
C X E	63.2	57.4	61.8	60.5	65.4	58.4	61.4	57.3	66.8	59.2	62.4	61.1	66.3	58.9	61.3	59.8	981.2
CALIBRE	C ₆ = 242.9 $\bar{x}_6 = 15.18$				C ₇ = 242.5 $\bar{x}_7 = 15.16$				C ₈ = 249.5 $\bar{x}_8 = 15.59$				C ₉ = 246.3 $\bar{x}_9 = 15.39$				$\bar{x}_G = 15.33$
ENCERADO	E ₀ = 261.7 $\bar{x}_0 = 16.36$				E ₁ = 233.9 $\bar{x}_1 = 14.62$				E ₂ = 246.9 $\bar{x}_2 = 15.43$				E ₃ = 238.7 $\bar{x}_3 = 14.92$				

Anexo 15. Grados brix de frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016 (evaluación 7)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	17.1	14.0	13.9	15.1	17.0	14.8	13.5	14.0	16.5	13.9	15.0	14.8	18.5	15.0	17.0	14.3	244.4
II	17.0	13.5	16.0	14.5	18.0	15.0	15.0	15.0	19.0	14.0	16.0	15.0	18.0	14.5	16.8	15.5	252.8
III	15.9	15.0	14.5	16.0	16.5	13.5	16.0	14.5	18.0	14.5	14.5	16.0	16.9	13.5	16.0	16.0	247.3
IV	16.0	14.0	17.0	14.8	18.0	14.5	16.5	16.0	17.0	13.8	17.0	15.8	17.0	13.9	15.9	14.5	251.7
C X E	66.0	56.5	61.4	60.4	69.5	57.8	61.0	59.5	70.5	56.2	62.5	61.6	70.4	56.9	65.7	60.3	996.2
CALIBRE	C ₆ = 244.3 $\bar{x}_6 = 15.27$				C ₇ = 247.8 $\bar{x}_7 = 15.49$				C ₈ = 250.8 $\bar{x}_8 = 15.68$				C ₉ = 253.3 $\bar{x}_9 = 15.83$				$\bar{x}_G = 15.57$
ENCERADO	E ₀ = 276.4 $\bar{x}_0 = 17.28$				E ₁ = 227.4 $\bar{x}_1 = 14.21$				E ₂ = 250.6 $\bar{x}_2 = 15.66$				E ₃ = 241.8 $\bar{x}_3 = 15.11$				

Anexo 16. Acidez en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016(evaluación 1)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.145	0.140	0.131	0.100	0.120	0.102	0.110	0.125	0.120	0.110	0.110	0.130	0.120	0.144	0.120	0.110	1.937
II	0.130	0.120	0.110	0.140	0.130	0.140	0.120	0.100	0.120	0.130	0.120	0.140	0.130	0.120	0.124	0.105	1.979
III	0.130	0.110	0.145	0.120	0.130	0.110	0.135	0.120	0.150	0.115	0.130	0.120	0.140	0.110	0.130	0.130	2.025
IV	0.140	0.100	0.120	0.130	0.110	0.100	0.130	0.150	0.110	0.140	0.100	0.110	0.120	0.110	0.120	0.143	1.933
C X E	0.545	0.470	0.506	0.490	0.490	0.452	0.495	0.495	0.500	0.495	0.460	0.500	0.510	0.484	0.494	0.488	7.874
CALIBRE	C ₆ = 2.011 $\bar{x}_6 = 0.126$				C ₇ = 1.932 $\bar{x}_7 = 0.121$				C ₈ = 1.955 $\bar{x}_8 = 0.122$				C ₉ = 1.976 $\bar{x}_9 = 0.124$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.123$
ENCERADO	E ₀ = 2.045 $\bar{x}_0 = 0.128$				E ₁ = 1.901 $\bar{x}_1 = 0.119$				E ₂ = 1.955 $\bar{x}_2 = 0.122$				E ₃ = 1.973 $\bar{x}_3 = 0.123$				

Anexo 17. Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25-01 – 2016 (evaluación 2).

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.157	0.122	0.131	0.096	0.147	0.131	0.090	0.112	0.141	0.147	0.109	0.102	0.154	0.096	0.157	0.115	2.007
II	0.122	0.115	0.128	0.147	0.115	0.096	0.154	0.128	0.154	0.157	0.115	0.128	0.128	0.154	0.115	0.090	2.046
III	0.154	0.109	0.115	0.128	0.128	0.115	0.147	0.102	0.128	0.096	0.154	0.147	0.115	0.147	0.160	0.122	2.067
IV	0.128	0.096	0.122	0.115	0.147	0.134	0.102	0.122	0.115	0.122	0.147	0.157	0.096	0.128	0.147	0.093	1.971
C X E	0.561	0.442	0.496	0.486	0.537	0.476	0.493	0.464	0.538	0.522	0.525	0.534	0.493	0.525	0.579	0.420	8.091
CALIBRE	C ₆ = 1.985 $\bar{x}_6 = 0.124$				C ₇ = 1.970 $\bar{x}_7 = 0.123$				C ₈ = 2.119 $\bar{x}_8 = 0.132$				C ₉ = 2.017 $\bar{x}_9 = 0.126$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.126$
ENCERADO	E ₀ = 2.129 $\bar{x}_0 = 0.133$				E ₁ = 1.965 $\bar{x}_1 = 0.123$				E ₂ = 2.093 $\bar{x}_2 = 0.131$				E ₃ = 1.904 $\bar{x}_3 = 0.119$				

Anexo 18. Acidez de frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016 (evaluación 3)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.845	0.646	0.928	0.538	0.640	0.736	0.781	0.838	0.928	0.544	0.627	0.800	0.653	0.723	0.461	0.589	11.277
II	0.800	0.608	0.845	0.736	0.832	0.915	0.672	0.883	0.800	0.858	0.736	0.890	0.787	0.864	0.544	0.909	12.679
III	0.704	0.902	0.678	0.742	0.736	0.851	0.659	0.544	0.864	0.672	0.915	0.749	0.659	0.614	0.800	0.736	11.825
IV	0.768	0.608	0.832	0.877	0.896	0.851	0.794	0.602	0.915	0.832	0.800	0.736	0.640	0.646	0.896	0.717	12.410
C X E	3.117	2.764	3.283	2.893	3.104	3.353	2.906	2.867	3.507	2.906	3.078	3.175	2.739	2.847	2.701	2.951	48.191
CALIBRE	C ₆ = 12.057 $\bar{x}_6 = 0.754$				C ₇ = 12.230 $\bar{x}_7 = 0.764$				C ₈ = 12.666 $\bar{x}_8 = 0.792$				C ₉ = 11.238 $\bar{x}_9 = 0.702$				$\bar{x}_G = 0.753$
ENCERADO	E ₀ = 12.467 $\bar{x}_0 = 0.779$				E ₁ = 11.870 $\bar{x}_1 = 0.742$				E ₂ = 11.968 $\bar{x}_2 = 0.748$				E ₃ = 11.886 $\bar{x}_3 = 0.743$				

Anexo 19. Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016 (evaluación 4)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.806	0.608	0.864	0.627	0.902	0.890	0.787	0.896	0.678	0.634	0.717	0.595	0.672	0.627	0.774	0.762	11.839
II	0.742	0.749	0.685	0.902	0.685	0.742	0.620	0.890	0.928	0.877	0.800	0.659	0.774	0.915	0.736	0.864	12.568
III	0.806	0.685	0.806	0.832	0.806	0.883	0.634	0.800	0.787	0.902	0.749	0.634	0.800	0.659	0.832	0.608	12.223
IV	0.883	0.902	0.890	0.621	0.883	0.813	0.736	0.922	0.672	0.698	0.858	0.730	0.864	0.800	0.896	0.659	12.827
C X E	3.237	2.944	3.245	2.982	3.276	3.328	2.777	3.508	3.065	3.111	3.124	2.618	3.110	3.001	3.238	2.893	49.457
CALIBRE	C ₆ = 12.408 $\bar{x}_6 = 0.776$				C ₇ = 12.889 $\bar{x}_7 = 0.806$				C ₈ = 11.918 $\bar{x}_8 = 0.745$				C ₉ = 12.242 $\bar{x}_9 = 0.765$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.773$
ENCERADO	E ₀ = 12.688 $\bar{x}_0 = 0.793$				E ₁ = 12.384 $\bar{x}_1 = 0.774$				E ₂ = 12.384 $\bar{x}_2 = 0.774$				E ₃ = 12.001 $\bar{x}_3 = 0.750$				

Anexo 20. Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016 (evaluación 5)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.454	0.429	0.480	0.416	0.580	0.397	0.390	0.416	0.474	0.435	0.550	0.397	0.403	0.429	0.365	0.403	7.018
II	0.448	0.320	0.454	0.512	0.416	0.448	0.480	0.480	0.474	0.429	0.435	0.480	0.480	0.416	0.512	0.570	7.354
III	0.544	0.474	0.371	0.448	0.442	0.544	0.461	0.512	0.506	0.512	0.371	0.525	0.480	0.454	0.403	0.480	7.527
IV	0.448	0.435	0.403	0.480	0.403	0.397	0.371	0.454	0.442	0.403	0.442	0.570	0.435	0.442	0.493	0.416	7.034
C X E	1.894	1.658	1.708	1.856	1.841	1.786	1.702	1.862	1.896	1.779	1.798	1.972	1.798	1.741	1.773	1.869	28.933
CALIBRE	C ₆ = 7.116 $\bar{x}_6 = 0.445$				C ₇ = 7.191 $\bar{x}_7 = 0.449$				C ₈ = 7.445 $\bar{x}_8 = 0.465$				C ₉ = 7.181 $\bar{x}_9 = 0.449$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.452$
ENCERADO	E ₀ = 7.429 $\bar{x}_0 = 0.464$				E ₁ = 6.964 $\bar{x}_1 = 0.435$				E ₂ = 6.981 $\bar{x}_2 = 0.436$				E ₃ = 7.559 $\bar{x}_3 = 0.472$				

Anexo 21. Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016 (evaluación 6)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.448	0.448	0.448	0.448	0.736	0.448	0.368	0.394	0.460	0.576	0.333	0.499	0.544	0.384	0.400	0.310	7.244
II	0.448	0.480	0.512	0.480	0.480	0.480	0.384	0.352	0.480	0.512	0.480	0.448	0.480	0.512	0.435	0.352	7.315
III	0.480	0.416	0.480	0.442	0.448	0.512	0.480	0.500	0.544	0.378	0.500	0.416	0.448	0.544	0.429	0.448	7.465
IV	0.512	0.576	0.442	0.448	0.429	0.397	0.352	0.320	0.429	0.480	0.512	0.371	0.435	0.442	0.480	0.416	7.041
C X E	1.888	1.920	1.882	1.818	2.093	1.837	1.584	1.566	1.913	1.946	1.825	1.734	1.907	1.882	1.744	1.526	29.065
CALIBRE	C ₆ = 7.508 $\bar{x}_6 = 0.469$				C ₇ = 7.080 $\bar{x}_7 = 0.443$				C ₈ = 7.418 $\bar{x}_8 = 0.464$				C ₉ = 7.059 $\bar{x}_9 = 0.441$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.454$
ENCERADO	E ₀ = 7.801 $\bar{x}_0 = 0.488$				E ₁ = 7.585 $\bar{x}_1 = 0.474$				E ₂ = 7.035 $\bar{x}_2 = 0.440$				E ₃ = 6.644 $\bar{x}_3 = 0.415$				

Anexo 22. Acidez en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016 (evaluación 7)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	0.640	0.448	0.416	0.384	0.512	0.416	0.384	0.448	0.448	0.512	0.416	0.448	0.512	0.448	0.416	0.384	7.232
II	0.448	0.500	0.448	0.454	0.544	0.448	0.416	0.384	0.480	0.467	0.448	0.461	0.467	0.448	0.352	0.448	7.213
III	0.448	0.448	0.416	0.448	0.448	0.416	0.448	0.352	0.512	0.384	0.480	0.422	0.442	0.416	0.384	0.416	6.880
IV	0.435	0.416	0.544	0.416	0.416	0.384	0.416	0.384	0.416	0.352	0.480	0.384	0.429	0.390	0.448	0.416	6.726
C X E	1.971	1.812	1.824	1.702	1.920	1.664	1.664	1.568	1.856	1.715	1.824	1.715	1.850	1.702	1.600	1.664	28.051
CALIBRE	C ₆ = 7.309 $\bar{x}_6 = 0.457$				C ₇ = 6.816 $\bar{x}_7 = 0.426$				C ₈ = 7.110 $\bar{x}_8 = 0.444$				C ₉ = 6.816 $\bar{x}_9 = 0.426$				$\bar{\bar{x}}_G = 0.438$
ENCERADO	E ₀ = 7.597 $\bar{x}_0 = 0.475$				E ₁ = 6.893 $\bar{x}_1 = 0.431$				E ₂ = 6.912 $\bar{x}_2 = 0.432$				E ₃ = 6.649 $\bar{x}_3 = 0.416$				

Anexo 23. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18 – 01 – 2016 (evaluación 1)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	3.50	3.00	4.00	3.90	5.50	3.50	3.10	4.00	6.00	3.50	3.30	4.20	4.50	5.50	3.50	5.70	66.70
II	4.20	3.80	3.20	6.10	4.10	4.60	5.00	4.50	3.50	4.90	4.50	5.80	3.90	4.10	3.00	5.00	70.20
III	4.50	5.00	4.90	5.00	3.20	3.90	5.00	4.90	3.90	4.50	4.80	4.50	5.10	4.80	4.00	4.10	72.10
IV	3.10	5.80	4.20	4.80	3.90	6.00	4.10	3.80	3.70	5.10	3.80	4.00	3.50	5.10	3.80	3.50	68.20
C X E	15.30	17.60	16.30	19.80	16.70	18.00	17.20	17.20	17.10	18.00	16.40	18.50	17.00	19.50	14.30	18.30	277.20
CALIBRE	C ₆ = 69.00 $\bar{x}_6 = 4.31$				C ₇ = 69.10 $\bar{x}_7 = 4.32$				C ₈ = 70.00 $\bar{x}_8 = 4.38$				C ₉ = 69.10 $\bar{x}_9 = 4.32$				$\bar{\bar{x}}_G = 4.33$
ENCERADO	E ₀ = 66.10 $\bar{x}_0 = 4.13$				E ₁ = 73.10 $\bar{x}_1 = 4.57$				E ₂ = 64.20 $\bar{x}_2 = 4.01$				E ₃ = 73.80 $\bar{x}_3 = 4.61$				

Anexo 24. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016 (evaluación 2)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	4.88	4.80	4.80	3.78	6.78	5.10	5.10	4.44	6.69	3.78	5.72	4.75	3.87	4.40	5.72	6.16	80.77
II	5.19	4.93	4.00	7.00	4.40	5.72	6.60	5.98	6.25	6.07	3.96	4.66	5.28	6.60	4.58	6.60	87.82
III	6.20	4.40	5.10	5.72	5.98	6.51	5.72	4.44	4.84	5.72	6.60	4.40	4.49	6.60	5.90	5.98	88.60
IV	5.54	5.72	4.80	4.31	6.20	4.49	5.90	5.72	5.98	5.72	4.49	6.60	6.60	5.37	6.42	4.31	88.17
C X E	21.81	19.85	18.70	20.81	23.36	21.82	23.32	20.58	23.76	21.29	20.77	20.41	20.24	22.97	22.62	23.05	345.36
CALIBRE	C ₆ = 81.17 $\bar{x}_6 = 5.07$				C ₇ = 89.09 $\bar{x}_7 = 5.57$				C ₈ = 86.23 $\bar{x}_8 = 5.39$				C ₉ = 88.88 $\bar{x}_9 = 5.56$				$\bar{\bar{x}}_G = 5.40$
ENCERADO	E ₀ = 89.17 $\bar{x}_0 = 5.57$				E ₁ = 85.93 $\bar{x}_1 = 5.37$				E ₂ = 85.41 $\bar{x}_2 = 5.34$				E ₃ = 84.85 $\bar{x}_3 = 5.30$				

Anexo 25. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016 (evaluación 3)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	5.37	5.19	8.14	6.07	4.58	8.45	7.17	9.59	9.86	6.20	6.63	7.30	6.95	5.63	5.10	6.20	108.43
II	6.42	6.95	5.23	6.78	6.95	10.38	5.81	10.03	6.47	6.86	8.40	7.66	7.48	6.95	6.20	9.59	118.16
III	6.16	10.21	5.81	8.54	4.80	10.65	5.32	5.02	9.15	5.72	8.98	6.03	5.10	7.04	6.51	7.74	112.78
IV	7.57	6.10	10.38	5.54	10.21	7.08	9.06	5.50	7.83	8.14	6.47	8.45	5.50	5.19	10.25	7.57	120.84
C X E	25.52	28.45	29.56	26.93	26.54	36.56	27.36	30.14	33.31	26.92	30.48	29.44	25.03	24.81	28.06	31.10	460.21
CALIBRE	C ₆ = 110.46 $\bar{x}_6 = 6.90$				C ₇ = 120.60 $\bar{x}_7 = 7.54$				C ₈ = 120.15 $\bar{x}_8 = 7.51$				C ₉ = 109.00 $\bar{x}_9 = 6.81$				$\bar{x}_G = 7.19$
ENCERADO	E ₀ = 110.40 $\bar{x}_0 = 6.90$				E ₁ = 116.74 $\bar{x}_1 = 7.30$				E ₂ = 115.46 $\bar{x}_2 = 7.22$				E ₃ = 117.61 $\bar{x}_3 = 7.35$				

Anexo 26. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016 (evaluación 4)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	7.39	8.00	5.94	6.00	8.10	5.28	7.30	7.61	4.53	4.05	6.51	7.64	5.76	5.20	6.64	6.91	102.86
II	6.62	6.42	6.90	7.74	7.90	6.38	4.27	5.59	12.14	4.52	6.86	5.63	6.25	5.98	5.06	6.60	107.86
III	6.16	7.83	5.28	9.55	6.91	7.59	5.37	6.24	7.22	6.20	8.58	5.46	6.86	6.50	7.13	5.19	108.07
IV	5.76	6.20	6.85	5.32	5.46	6.06	7.58	6.34	5.72	5.32	7.30	5.01	6.94	5.24	6.25	5.63	96.98
C X E	25.93	28.45	24.97	28.61	28.37	25.31	24.52	25.78	29.61	23.09	29.25	23.74	25.81	22.92	25.08	24.33	415.77
CALIBRE	C ₆ = 107.96 $\bar{x}_6 = 6.75$				C ₇ = 103.98 $\bar{x}_7 = 6.50$				C ₈ = 105.69 $\bar{x}_8 = 6.61$				C ₉ = 98.14 $\bar{x}_9 = 6.13$				$\bar{x}_G = 6.50$
ENCERADO	E ₀ = 109.72 $\bar{x}_0 = 6.86$				E ₁ = 99.77 $\bar{x}_1 = 6.24$				E ₂ = 103.82 $\bar{x}_2 = 6.49$				E ₃ = 102.46 $\bar{x}_3 = 6.40$				

Anexo 27. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016 (evaluación 5)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	5.46	5.63	6.86	5.10	7.57	5.02	8.18	8.10	5.81	7.40	6.78	7.75	5.72	4.40	7.48	5.54	102.80
II	7.72	7.22	6.60	7.04	6.16	7.04	7.13	7.04	6.16	6.60	5.63	5.54	5.63	6.60	6.78	5.63	104.52
III	6.25	6.95	8.48	6.51	6.60	6.69	7.30	6.60	7.04	8.69	6.16	6.60	5.46	5.72	6.07	6.34	107.46
IV	8.07	6.69	6.51	5.98	7.92	7.80	6.95	6.94	5.19	7.48	7.39	8.50	7.48	6.16	7.22	4.93	111.21
C X E	27.50	26.49	28.45	24.63	28.25	26.55	29.56	28.68	24.20	30.17	25.96	28.39	24.29	22.88	27.55	22.44	425.99
CALIBRE	C ₆ = 107.07 $\bar{x}_6 = 6.69$				C ₇ = 113.04 $\bar{x}_7 = 7.07$				C ₈ = 108.72 $\bar{x}_8 = 6.80$				C ₉ = 97.16 $\bar{x}_9 = 6.07$				$\bar{\bar{x}}_G = 6.66$
ENCERADO	E ₀ = 104.24 $\bar{x}_0 = 6.52$				E ₁ = 106.09 $\bar{x}_1 = 6.63$				E ₂ = 111.52 $\bar{x}_2 = 6.97$				E ₃ = 104.14 $\bar{x}_3 = 6.51$				

Anexo 28. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 02 – 2016 (evaluación 6)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	6.30	7.00	6.90	7.50	6.55	5.50	7.50	8.10	6.50	6.86	8.33	6.51	6.51	5.54	7.60	7.93	111.13
II	7.80	4.61	7.60	8.13	8.30	6.51	4.60	6.72	7.55	7.12	7.30	5.98	8.50	8.30	6.90	8.44	114.36
III	8.20	7.20	7.30	6.50	6.86	7.10	6.50	7.93	6.63	8.09	5.80	7.90	7.53	7.93	7.53	7.75	116.75
IV	6.80	7.10	8.40	6.68	8.10	6.24	7.75	7.72	7.90	6.25	7.80	7.61	5.90	9.10	8.52	6.54	118.41
C X E	29.10	25.91	30.20	28.81	29.81	25.35	26.35	30.47	28.58	28.32	29.23	28.00	28.44	30.87	30.55	30.66	460.65
CALIBRE	C ₆ = 114.02 $\bar{x}_6 = 7.13$				C ₇ = 111.98 $\bar{x}_7 = 7.00$				C ₈ = 114.13 $\bar{x}_8 = 7.13$				C ₉ = 120.52 $\bar{x}_9 = 7.53$				$\bar{\bar{x}}_G = 7.20$
ENCERADO	E ₀ = 115.93 $\bar{x}_0 = 7.25$				E ₁ = 110.45 $\bar{x}_1 = 6.90$				E ₂ = 116.33 $\bar{x}_2 = 7.27$				E ₃ = 117.94 $\bar{x}_3 = 7.37$				

Anexo 29. Vitamina C en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 02 – 2016 (evaluación 7)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	4.44	6.51	5.98	6.78	7.30	5.19	6.69	8.45	6.43	4.84	5.63	4.49	7.92	8.10	7.22	6.42	102.39
II	5.00	5.55	7.80	8.03	8.13	8.18	6.86	6.18	8.25	7.50	8.10	4.90	6.25	6.86	7.90	6.51	112.00
III	7.90	6.90	4.50	7.80	6.51	7.60	7.75	7.13	7.61	7.90	6.87	7.45	8.45	4.94	8.10	6.88	114.29
IV	6.40	5.80	7.50	8.30	6.93	8.35	7.95	6.63	8.10	6.93	7.90	7.54	6.93	7.37	8.30	7.90	118.83
C X E	23.74	24.76	25.78	30.91	28.87	29.32	29.25	28.39	30.39	27.17	28.50	24.38	29.55	27.27	31.52	27.71	447.51
CALIBRE	C ₆ = 105.19 $\bar{x}_6 = 6.57$				C ₇ = 115.83 $\bar{x}_7 = 7.24$				C ₈ = 110.44 $\bar{x}_8 = 6.90$				C ₉ = 116.05 $\bar{x}_9 = 7.25$				$\bar{x}_G = 6.99$
ENCERADO	E ₀ = 112.55 $\bar{x}_0 = 70.3$				E ₁ = 108.52 $\bar{x}_1 = 6.78$				E ₂ = 115.05 $\bar{x}_2 = 7.19$				E ₃ = 111.39 $\bar{x}_3 = 6.96$				

Anexo 30. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 18-01-2016 (evaluación 1)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	19.50	17.25	16.15	16.30	14.95	17.20	16.80	15.75	18.60	16.40	17.50	17.20	16.30	16.30	19.00	16.15	271.35
II	17.20	16.80	18.70	17.00	16.10	16.30	15.60	16.40	19.00	15.80	16.00	16.40	18.10	15.60	17.20	15.20	267.40
III	16.30	17.50	17.20	16.40	17.40	15.60	16.40	15.70	16.40	16.80	18.00	17.60	19.00	17.40	16.60	16.40	270.70
IV	18.30	15.50	15.90	15.60	18.20	18.70	18.80	16.10	17.60	18.00	18.50	15.50	17.40	16.80	18.50	17.60	277.00
C X E	71.30	67.05	67.95	65.30	66.65	67.80	67.60	63.95	71.60	67.00	70.00	66.70	70.80	66.10	71.30	65.35	1086.45
CALIBRE	C ₆ = 271.60 $\bar{x}_6 = 16.98$				C ₇ = 266.00 $\bar{x}_7 = 16.63$				C ₈ = 275.30 $\bar{x}_8 = 17.21$				C ₉ = 273.55 $\bar{x}_9 = 17.10$				$\bar{\bar{x}}_G = 16.98$
ENCERADO	E ₀ = 280.35 $\bar{x}_0 = 17.52$				E ₁ = 267.95 $\bar{x}_1 = 16.75$				E ₂ = 276.85 $\bar{x}_2 = 17.30$				E ₃ = 261.30 $\bar{x}_3 = 16.33$				

Anexo 31. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 25 – 01 – 2016 (evaluación 2)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	12.00	12.50	13.00	11.80	12.40	12.90	14.60	13.00	11.90	13.30	14.00	13.50	13.10	12.80	13.70	13.80	208.3
II	11.80	13.30	14.00	12.00	13.50	12.50	16.00	13.50	13.10	14.00	15.00	13.40	12.00	14.00	14.00	14.00	216.1
III	13.00	12.20	16.00	13.60	12.20	14.50	13.10	12.80	12.20	15.20	14.30	14.00	13.10	15.20	13.50	15.00	219.9
IV	12.70	12.90	15.00	11.50	11.90	13.50	14.30	11.90	12.40	16.10	13.70	12.70	13.40	13.60	15.00	13.70	214.3
C X E	49.50	50.90	58.00	48.90	50.00	53.40	58.00	51.20	49.60	58.60	57.00	53.60	51.60	55.60	56.20	56.50	858.60
CALIBRE	C ₆ = 207.30 $\bar{x}_6 = 12.96$				C ₇ = 212.60 $\bar{x}_7 = 13.29$				C ₈ = 218.80 $\bar{x}_8 = 13.68$				C ₉ = 219.90 $\bar{x}_9 = 13.74$				$\bar{x}_G = 13.42$
ENCERADO	E ₀ = 200.70 $\bar{x}_0 = 12.54$				E ₁ = 218.50 $\bar{x}_1 = 13.66$				E ₂ = 229.20 $\bar{x}_2 = 14.33$				E ₃ = 210.20 $\bar{x}_3 = 13.14$				

Anexo 32. Firmeza en frutos de mango Var Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 01 – 02 – 2016 (evaluación 3).

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	11.00	12.30	12.80	12.20	11.50	13.00	13.00	12.70	11.70	12.60	13.30	13.10	10.70	11.90	12.00	12.00	195.80
II	12.20	13.00	12.10	13.00	12.60	11.00	13.40	13.00	11.90	13.00	13.00	12.90	11.20	12.00	12.80	13.00	200.10
III	11.30	11.70	13.30	12.00	12.10	12.20	12.50	12.00	13.00	11.30	12.00	12.00	13.40	12.70	13.00	12.90	197.40
IV	12.00	12.50	13.00	12.60	11.60	13.40	12.40	12.80	12.00	12.50	12.50	13.00	12.00	13.00	11.70	11.80	198.80
C X E	46.50	49.50	51.20	49.80	47.80	49.60	51.30	50.50	48.60	49.40	50.80	51.00	47.30	49.60	49.50	49.70	792.10
CALIBRE	C ₆ = 197.00 $\bar{x}_6 = 12.31$				C ₇ = 199.20 $\bar{x}_7 = 12.45$				C ₈ = 199.80 $\bar{x}_8 = 12.49$				C ₉ = 196.10 $\bar{x}_9 = 12.26$				$\bar{\bar{x}}_G = 12.38$
ENCERADO	E ₀ = 190.20 $\bar{x}_0 = 11.89$				E ₁ = 198.10 $\bar{x}_1 = 12.38$				E ₂ = 202.80 $\bar{x}_2 = 12.68$				E ₃ = 201.00 $\bar{x}_3 = 12.56$				

Anexo 33. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 08 – 02 – 2016 (evaluación 4)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	7.90	9.70	10.00	9.80	8.30	8.10	8.50	9.00	9.00	9.60	9.70	9.10	8.80	8.40	10.60	9.30	145.80
II	8.00	8.60	8.70	9.80	9.10	8.40	10.00	8.70	8.00	9.30	10.00	8.90	8.30	8.40	8.80	9.70	142.70
III	9.20	8.90	10.00	9.00	7.60	9.10	8.90	9.30	7.90	8.50	8.60	9.20	9.10	9.60	10.50	8.50	143.90
IV	7.70	8.00	9.80	9.30	8.00	8.50	9.50	9.60	8.20	8.70	9.00	8.50	7.80	8.30	8.70	8.80	138.40
C X E	32.80	35.20	38.50	37.90	33.00	34.10	36.90	36.60	33.10	36.10	37.30	35.70	34.00	34.70	38.60	36.30	570.80
CALIBRE	C ₆ = 144.40 $\bar{x}_6 = 9.03$				C ₇ = 140.60 $\bar{x}_7 = 8.79$				C ₈ = 142.20 $\bar{x}_8 = 8.89$				C ₉ = 143.60 $\bar{x}_9 = 8.98$				$\bar{\bar{x}}_G = 8.92$
ENCERADO	E ₀ = 132.90 $\bar{x}_0 = 8.31$				E ₁ = 140.10 $\bar{x}_1 = 8.76$				E ₂ = 151.30 $\bar{x}_2 = 9.46$				E ₃ = 146.50 $\bar{x}_3 = 9.16$				

Anexo 34. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 15 – 02 – 2016 (evaluación 5)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	7.70	9.20	9.30	8.10	6.40	9.90	8.10	8.20	7.20	9.10	8.90	9.00	7.10	8.20	9.60	8.60	134.60
II	6.50	8.70	8.00	8.90	7.20	9.70	9.00	8.70	7.10	8.60	9.40	8.90	6.90	9.00	9.40	9.00	135.00
III	6.80	9.00	8.90	9.00	7.50	8.20	9.30	8.90	6.90	8.90	9.50	8.60	7.50	8.90	8.90	8.70	135.50
IV	7.10	9.30	9.10	8.60	6.50	8.50	8.80	9.10	6.70	9.30	8.70	8.50	7.60	8.70	8.60	8.30	133.40
C X E	28.10	36.20	35.30	34.60	27.60	36.30	35.20	34.90	27.90	35.90	36.50	35.00	29.10	34.80	36.50	34.60	538.50
CALIBRE	C ₆ = 134.20 $\bar{x}_6 = 8.39$				C ₇ = 134.00 $\bar{x}_7 = 8.38$				C ₈ = 135.30 $\bar{x}_8 = 8.46$				C ₉ = 135.00 $\bar{x}_9 = 8.44$				$\bar{\bar{x}}_G = 8.41$
ENCERADO	E ₀ = 112.70 $\bar{x}_0 = 7.04$				E ₁ = 143.20 $\bar{x}_1 = 8.95$				E ₂ = 143.50 $\bar{x}_2 = 8.97$				E ₃ = 139.10 $\bar{x}_3 = 8.69$				

Anexo 35. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 22 – 01 – 2016 (evaluación 6)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	6.20	7.45	8.40	7.90	5.80	8.00	6.60	7.30	6.85	6.80	9.00	6.80	5.25	5.60	7.00	8.60	113.55
II	5.30	6.50	8.50	7.20	6.50	5.70	8.90	8.30	5.30	7.20	8.90	7.50	6.90	7.20	8.20	8.20	116.30
III	6.70	7.30	6.70	8.00	6.00	6.40	7.60	6.90	5.90	5.80	8.60	8.60	6.50	6.40	9.00	7.80	114.20
IV	6.80	6.70	7.80	8.50	5.20	7.70	8.00	7.50	6.70	6.60	7.00	8.00	6.30	8.10	7.90	8.10	116.90
C X E	25.00	27.95	31.40	31.60	23.50	27.80	31.10	30.00	24.75	26.40	33.50	30.90	24.95	27.30	32.10	32.70	460.95
CALIBRE	C ₆ = 115.95 $\bar{x}_6 = 7.25$				C ₇ = 112.40 $\bar{x}_7 = 7.03$				C ₈ = 115.55 $\bar{x}_8 = 7.22$				C ₉ = 117.05 $\bar{x}_9 = 7.32$				$\bar{\bar{x}}_G = 7.20$
ENCERADO	E ₀ = 98.20 $\bar{x}_0 = 6.14$				E ₁ = 109.45 $\bar{x}_1 = 6.84$				E ₂ = 128.10 $\bar{x}_2 = 8.01$				E ₃ = 125.20 $\bar{x}_3 = 7.83$				

Anexo 36. Firmeza en frutos de mango Var. Kent, en cuatro calibres, con cuatro tipos de encerado. Fecha: 29 – 01 – 2016 (evaluación 7)

TRATAM. BLOQUES	CALIBRE – 6				CALIBRE – 7				CALIBRE – 8				CALIBRE 9				TOTAL
	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	
I	5.50	7.60	7.60	8.00	6.10	7.30	8.50	8.90	5.90	7.10	7.30	8.30	5.70	8.90	8.80	7.30	118.80
II	6.30	6.30	8.20	8.50	5.20	7.00	7.60	7.70	6.00	6.50	7.60	7.90	5.50	8.00	7.20	7.80	113.30
III	5.70	7.00	7.60	7.50	6.30	6.90	7.90	8.50	6.50	7.00	8.00	8.70	6.30	7.90	7.40	8.10	117.30
IV	6.00	6.70	7.80	7.90	6.50	6.70	7.00	8.00	6.30	7.20	7.20	7.50	5.20	7.20	8.00	8.30	113.50
C X E	23.50	27.60	31.20	31.90	24.10	27.90	31.00	33.10	24.70	27.80	30.10	32.40	22.70	32.00	31.40	31.50	462.90
CALIBRE	C ₆ = 114.20 $\bar{x}_6 = 7.14$				C ₇ = 116.10 $\bar{x}_7 = 7.26$				C ₈ = 115.00 $\bar{x}_8 = 7.19$				C ₉ = 117.60 $\bar{x}_9 = 7.35$				$\bar{\bar{x}}_G = 7.23$
ENCERADO	E ₀ = 95.00 $\bar{x}_0 = 5.94$				E ₁ = 115.30 $\bar{x}_1 = 7.21$				E ₂ = 123.70 $\bar{x}_2 = 7.73$				E ₃ = 128.90 $\bar{x}_3 = 8.06$				

Anexo 37. Rangos de peso y peso promedio en mango según calibre (*)

CALIBRE	RANGO PESO (gr.)	PROMEDIO
16	250-275	262
14	276-316	296
12	317-380	349
10	381-425	403
9	426-500	463
8	501-550	526
7	551-650	600
6	651-750	700
5	751-890	820
SP	>890	

(*) REF.: AGROMAR INDUSTRIAL S.A.

Anexo 38. Relación peso de la fruta del mango y calibre versus el tiempo de inmersión para el tratamiento preventivo de la mosca de la fruta

PESO	CALIBRES	TIEMPO INMERSIÓN
HASTA 425 grs.(1)	10,12,14 y 16	75 minutos
426-650 grs	6,7,8 ,9,	90 minutos

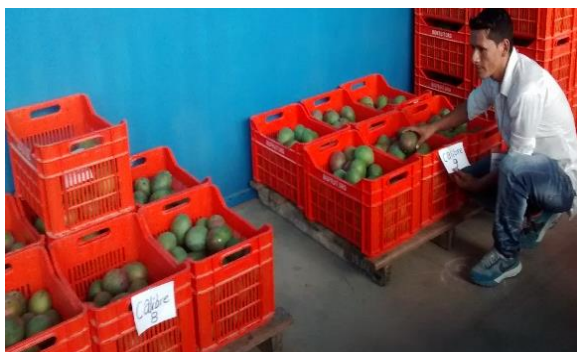
Nota: Para el mango var. Kent tratado a 75 minutos, por seguridad se puede trabajar con fruta de hasta 420 grs.

Anexo 39. Rangos de peso y peso promedio en mango según calibre(**)

Calibre	Rango de peso (gr.)
14	281-310
12	311-380
10	381-425
9	426-480
8	481-550
7	551-645
6	646-720
5	721-885

(**) REF.: Empresa BIOFRUIT

ANEXO 40. FIGURAS COMPLEMENTARIAS



Anexo 40.1. Selección de la fruta de los diferentes calibres utilizados en la investigación.



Anexo 40.4. Selección de las unidades experimentales a evaluar en el laboratorio.



Anexo 40.2. determinación de la firmeza de frutos utilizando el Penetrómetro.



Anexo 40.5. Muestras plenamente identificadas para la determinación de Acidez y Vitamina C.



Anexo 40.3. Determinación de los grados brix de frutos mediante el Refractómetro .



Anexo 40.6. Registro de datos de las determinaciones realizadas

